



BUDAPESTI  
**CORVINUS**  
EGYETEM

Kertészettudományi Kar



**NAKVI** Nemzeti Agrárszaktanácsadási,  
Képzési és Vidékfejlesztési Intézet

# KERTGAZDASÁG HORTICULTURE

46. évfolyam 2. szám

2014. JÚNIUS



› Polietilén talajtakaró fólia színének hatása a fejes salátára

› Kertészeti növények gyökérzetének in situ vizsgálata minirizotron-rendszerrel (Review)

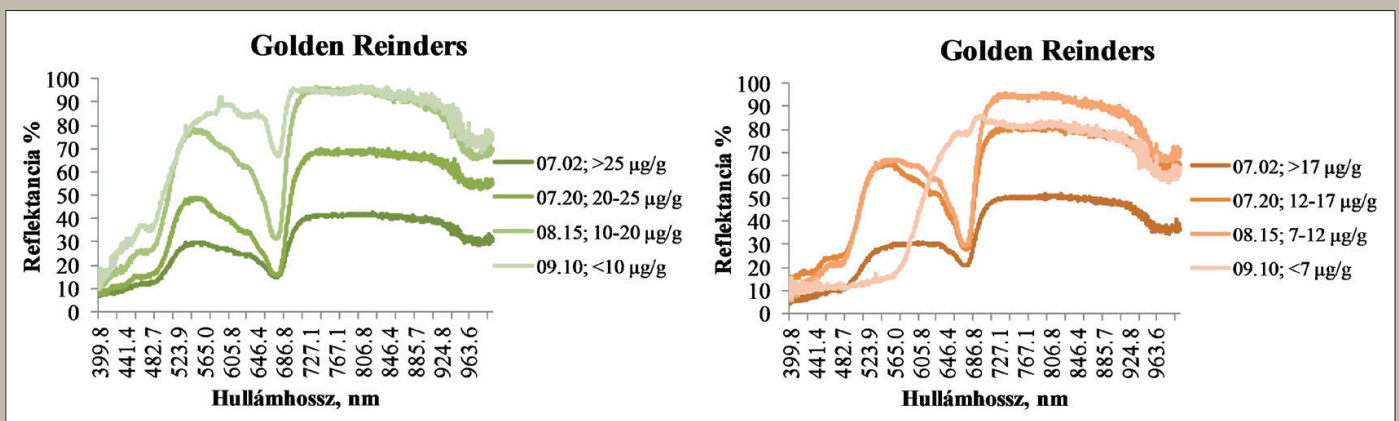
› A mesterséges fészekodúk kihelyezésének sikeressége az Egri borvidéken

› Cserebogár-populációk felmérése pajorok alapján

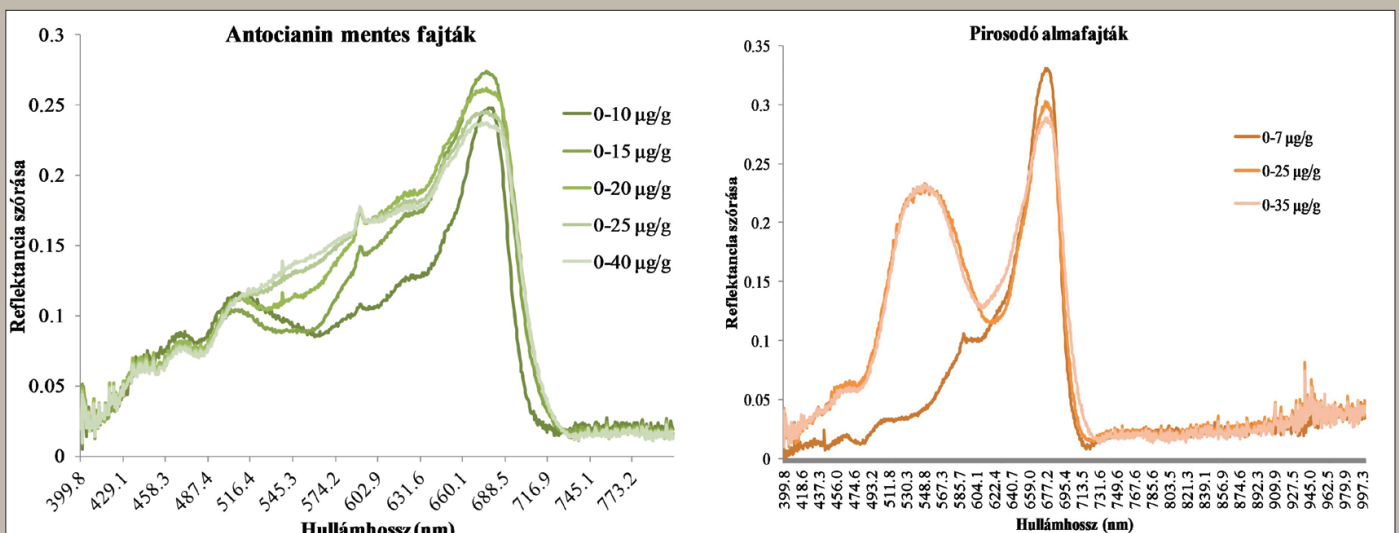
# Alma gyümölcsérésének és pigmenttartalom-változásának spektrális vizsgálata



1. ÁBRA Golden Reinders alma és Gala Must alma július végén



4. ÁBRA Golden Reinders és Gala Galaxy gyümölcsfelületén az érés során tapasztalt reflektancia változások



5. ÁBRA Az érés során a 'Golden Reinders' és a 'Gala Galaxy' gyümölcsfelületén eltérő klorofillkoncentrációk mellett tapasztalt reflektancia szórása

# **Kertgazdaság**

## Horticulture

## KERTGAZDASÁG • HORTICULTURE

A Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Kar  
és a Vidékfejlesztési Minisztérium folyóirata



Megjelenik negyedévenként  
ISSN száma: 1419-2713  
Előfizetési díj: 6600 Ft, egyes szám ára: 1650 Ft

### FŐSZERKESZTŐ

HROTKÓ KÁROLY  
Felelős szerkesztő: Horváth Csilla

### ROVATVEZETŐK

Bernáth Jenő (gyógynövénytermesztés), Gyurós János (zöldségtermesztés), Hajdu Edit (szőlőtermesztés), Juhász Mária (ökonómia), Pedryc Andrzej (genetika és nemesítés), Péntes Béla (növényvédelem), Radics László (ökológiai gazdálkodás), Tillyné Mándy Andrea (dísnövénytermesztés), Szalay László (gyümölcstermesztés)

### SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

Elnök: Balázs Sándor  
Tagok: Báló Borbála, Baranec Tibor, Berényi János, Fári Miklós Gábor, Helyes Lajos, Heszky László, Kocsis László, Lévai Péter, Németh Éva, Nyéki József, Schmidt Gábor, Terbe István, Tóth Magdolna, a NAKVI képviseletében Dr. Bartos Szabolcs igazgató.

Tervezőszerkesztő: Borbola Viktória  
Angol nyelvi lektor: Robert Atkins

### KIADÓ

NAKVI Nemzeti Agrárszaktanácsadási, Képzési és Vidékfejlesztési Intézet, 1223 Budapest, Park utca 2.  
Felelős kiadó: Dr. Mezőszentgyörgyi Dávid  
Tel.: 06-1-362-8100

A folyóiratra előfizethet az ország bármely postáján, valamint a kiadványokat kézbesítőknél, E-mail: [hirlapelofizetes@posta.hu](mailto:hirlapelofizetes@posta.hu)  
További információ: 06-80/444-444.

Előfizetés és hirdetésfelvétel a Kiadónál: 06-1-362-8137, 06-1-362-8114  
E-mail: [info@agrарlapok.hu](mailto:info@agrарlapok.hu)  
[www.agrарlapok.hu](http://www.agrарlapok.hu)

Minden jog fenntartva! A lapból értesüléseket átvenni csak a Kertgazdaságra való hivatkozással szabad.

### SZERKESZTŐSÉG

1118 Budapest, Villányi út 29-43. K épület földszint 15.  
Telefon: 06-30-210-7422 (Horváth Csilla)  
E-mail: [csilla\\_horvath127@yahoo.com](mailto:csilla_horvath127@yahoo.com)

Nyomja: OOK-Press Kft., 8200 Veszprém, Pápai u. 37/a.  
Ügyvezető igazgató: Szathmáry Attila

Címlapunkon *Újfehértói fűrtös meggyfajta* (Fotó: Horváth Csilla) Kapcsolódó cikk a 27. oldalon.

Csak hiánytalan kéziratokat tudunk elfogadni!  
Kéziratot nem őrzünk meg és nem küldünk vissza!

A folyóirat a Vidékfejlesztési Minisztérium támogatásával jelenik meg.

**POLIETILÉN TALAJTAKARÓ FÓLIA SZÍNÉNEK HATÁSA A FEJES SALÁTÁRA****OMBÓDI ATTILA<sup>1</sup>, ZÓLYOMI EVELIN<sup>1</sup>, NAGY ÉVA<sup>1</sup>, DIMÉNY JUDIT<sup>1</sup>, DEÁKVÁRI JÓZSEF<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Szent István Egyetem, Kertészeti Technológiai Intézet<sup>2</sup>Vidékfejlesztési Minisztérium, Mezőgazdasági Gépesítési Intézet

E-mail: ombodi.attila@mkk.szie.hu

**KULCSSZAVAK:** talajhőmérséklet, fejtömeg, tisztítási veszteség, klorofilltartalom, tenyészidő

Egyes üzemekben már hazánkban is fontolóra vették a műanyag fóliás talajtakarás alkalmazását salátatermesztésben. Célszerű, ha e technológia üzemi szintű alkalmazását ellenőrző jellegű kísérletek előzik meg, ugyanis nagyon függ a klímától és a termesztési időszaktól, hogy melyik típus felhasználása bizonyul optimálisnak. Korábbi munkánk folytatásaként jelen kísérletsorozatunk célja az volt, hogy vizsgáljuk a különböző színű (feketén fehér, fekete, kék, zöld, piros) polietilén talajtakaró fóliák hatását a 'Jolito' fejessaláta-hibridre, három különböző termesztési időszakban (tavasz, kora nyár, késő nyár). A fólia színe szignifikáns mértékben befolyásolta a 10 cm-es mélységben mért talajhőmérsékletet. A legmelegebb a színes fóliák alatt volt, ezt követte a fekete fólia, míg a reflektív tulajdonságú feketén fehér mulcs közel 0,5 °C-kal hűtötte le a talajt a takaratlan kontrollhoz képest. Ezek a módosító hatások azonban nem voltak olyan mértékűek, hogy számottevő eltérést okozzanak a saláták bruttó fejtömegében. A fekete fólia szignifikánsan nagyobb klorofilltartalmat eredményezett a levélben, mint a többi kezelés. A fólia színétől függetlenül a talajtakarás csökkentette a tenyészidő hosszát és a tisztítási veszteséget, valamint ez utóbbi hatás nagyobb piacképes fejtömeget is eredményezett. Figyelembe véve a gyomelnyomás mértékét is, eredményeink alapján a fekete színű fólia használatát találtuk a legkedvezőbbnek a fejes saláta számára hazai körülmények között.

**BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS**

A frissipiaci célú szabadföldi zöldségtermesztésben az utóbbi két-három évtizedben hazánkban is egyre nagyobb teret hódítottak az intenzív technológiai elemek. A műanyag fóliás talajtakarás is ezen eljárások egyike, amely számos környezeti, illetve biotikus tényezőt befolyásol: a talaj hőmérsékletét, víztartalmát és tömörödöttségét; a gyomosodás mértékét; a fólia fölötti légréteg hőmérsékletét; színétől függően a visszavert spektrum összetételét és ezzel összefüggésben egyes rovarok előfordulási valószínűségét is. A műanyag fóliás talajtakarást hazánkban elsősorban a nagy egyedi értékű zöldségnövények (pl. étkezési paprika, dinnyefélék, spárga) esetében használják. Más országokban viszont alkalmazzák levélzöldegek, káposztafélék, sőt hagymafélék termesztésében is (KOVÁCS, 2004; HODOSSI és DUDÁS, 2009; OMBÓDI és HOREL, 2009; IAPICHINO, 2012; SLEZÁK et al., 2012).

Hazánkban a saláta műanyag fóliás talajtakarásának alkalmazását a termesztők többsége még csak fontolgatja. Ezért e technológia kutatásával sem nagyon foglalkoztak eddig még nálunk. Nemzetközileg azonban már számos publikáció született a témában. A legtöbb publikált kísérletben akadt olyan kezelés, amely növelte a saláta fejtömegét. Hidegebb körülmények között a fekete (KRACKY et al., 1983; SIWEK et al., 2004; VARGAS et al., 2010, CASTOLDI et al., 2012), míg melegebb klímán és időszakokban a reflektív típusú fóliák (feketén ezüst, feketén fehér) szerepeltek a legjobban (FONTANETTI et al., 2001; RANGARAJAN és INGALL, 2001; BRAULT et al., 2002; JENNI et al., 2003; VARGAS et al., 2010, CASTOLDI et al., 2012). Floridában a fekete fólia használata kifejezetten károsnak bizonyult (CANTLIFFE és KARCHI, 1992). Az úgynevezett színes fóliák hatását eddig kevesen vizsgálták. RANGARAJAN és INGALL (2001) az USA észak-keleti régiójában nem találta előnyösnek a piros és a kék fólia használatát cikória saláta számára a nyári időszakban. A különböző színű fóliák hatása tehát nagymértékben függött a termesztési helytől és időszaktól. Az eredmények egy az egyben történő átvételével ezért óvatossá kell lenni, az üzemi szintű alkalmazást megelőzően célszerű ellenőrző kísérleteket végezni egy adott térségben a különböző termesztési időszakokban.

A talajtakarás növelte a saláta növekedési ütemét és csökkentette a palántapusztulás mértékét (BRAULT et al., 2002; HASING et al., 2004), melynek következtében nagyobb fejtömeg és hozam alakult ki.

EVERETT (1981) a hozam növekedését nem a fólia hőmérsékletmódosító, hanem a tápanyagkimosódást gátló hatásának tulajdonította. FONTANETTI és munkatársai (2001) nagyobb klorofilltartalmat (SPAD érték) mértek a talajtakart állományban. A reflektív hatású fóliák csökkentették a levéltetvek (JENNI et al., 2003) és az általuk terjesztett vírusbetegségek előfordulását (NAWROCZKA et al., 1975). Egy másik kísérletben pedig a fóliás talajtakarás okozta talajhőmérséklet-növekedés hatására kisebb lett az *Olipidium brassicae* által megbetegített saláták száma (LATHAM és JONES, 2004).

Korábbi talajtakarásos kísérleteink (LOCHER et al., 2005) folytatásaként, a nagyon csapadékosnak bizonyult 2010-es évben kezdtünk el foglalkozni a saláta talajtakarásos termesztésével. Fekete és reflektív tulajdonságú talajtakaró anyagok hatását hasonlítottuk össze. A kezelések szignifikáns mértékben befolyásolták a talajhőmérséklet alakulását, de nem voltak hatással a léghőmérsékletre és a saláta teljes fejőmére. A tisztítási veszteséget azonban nagymértékben csökkentették és ezáltal nagyobb piacképes fejőmeget eredményeztek, függetlenül a talajtakaró anyagától és színétől (NAGY et al., 2013).

Jelen kísérletünk célja az volt, hogy három termesztési időszakban (tavaszi, kora nyári és késő nyári) vizsgáljuk különböző színű polietilén (PE) talajtakaró fóliák hatását a fejes salátára, magyarországi szabadföldi körülmények között.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérleteket a Gödöllői Agrár Központ Közhasznú Non-profit Kft. Kertészeti Tanüzemében végeztük el 2011-ben. A konkrét kísérleti terület talaja vályogos homok (Arany-féle kötöttség 30), semleges kémhatású (pH = 7,2), alacsony sótartalmú (0,09%), valamint alacsony nitrogén-, jó foszfor- és közepes káliumellátottságú volt. A tavaszi kísérlet (03. 30. – 05. 26.) során az átlagos léghőmérséklet 11,8 °C, a csapadék mennyisége pedig 42 mm volt. Ugyanezek az adatok a kora nyári (05. 30. – 07. 13.) kísérletben 20,7 °C-nak és 64 mm-nek, a késő nyári (07. 22. – 09. 14.) kísérletben pedig 19,4 °C-nak és 28 mm-nek adódtak. Az évszám az átlagosnál kissé hűvösebb és nagyon csapadékszegény volt.

Minden kísérletben a teljes szabadföldi időszakban termesztendő 'Jolito' fejessaláta-hibridet alkalmaztuk, azért hogy a fajta ne jelentkezzen befolyásoló tényezőként az eredmények összevetésekor. A növényeket két sor között középre helyezett csepegtető csöveken keresztül öntöztük, amikor a talaj tenziométerrel mért vízpotenciálja - 20 kPa-ra csökkent. A tavaszi kísérlet során 12 alkalommal összesen 36 mm vizet juttattunk ki, a kora nyári kísérletben 17 alkalommal 71 mm-t, a késő nyári kísérletben pedig 20 alkalommal 77 mm-t. A tápanyagokat tápoldat formájában adtuk ki az öntözőrendszeren keresztül, kísérletenként és tövenként átlagosan 1,0 g N, 0,4 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 0,7 g K<sub>2</sub>O és 0,2 g CaO adagot használva. A kísérletek során a betakarítást több menetben végeztük el. Az egyes kísérletekben a szedések száma és a betakarítási időszak a következőképpen alakult: tavasszal 5 szedés, 05. 13. – 05. 26.; kora nyáron 6 szedés, 06. 30. – 07. 13.; késő nyáron 8 szedés, 08. 29 – 09. 14.

Előző munkánkhoz (NAGY et al., 2013) hasonlóan négy-öt leveles, 100 cm<sup>3</sup> cellatérfogató tálcákban nevelt palántákat ültettünk ki 30 x 30 cm-es térállásba, 120 cm koronaszélességű és 15 cm magasságú ágyásokba, ágyásonként 4 sort alkalmazva ((3x30)+90)x30 cm-es térállás). Az egyes parcellák helye a kísérletek során állandó volt. Kultúraváltáskor felemeltük a fóliákat, eltávolítottuk a saláták gyökérmaradványait és a gyomokat, majd kisebb talajátmosást végeztünk, hogy a tápanyagellátottság szempontjából közel azonos alapról induljon az összes parcella.

A kezelést a talajtakaró fólia színe jelentette. A takaratlan kontroll mellett feketén fehér, fekete, kék, zöld és piros színű PE talajtakaró fóliákat alkalmaztunk (gyártó: Folia-Cargo Pack Zrt., Zsombó). A fóliák vastagsága 30 µm volt, kivéve az 50 µm-es kétrétegű, feketén fehér fóliát. Kezelésenként négy ismétlést állítottunk be véletlen blokk elrendezésben. A parcellákat 4 sorban elhelyezett 10-10 tő alkotta, melyekből a középső 2 x 8 salátán végeztük a méréseket.

A talaj hőmérsékletét kezelésenként három-három parcellában mértük. A parcellák mértani közepén, négy fej között, 10 cm-es mélységbe helyeztük el a Gemini Tinytag Plus típusú termorekordereket, és félórás rögzítési intervallumot alkalmaztunk. Az ültetéstől a szedési időszak kezdetéig hetente mértük a középső levelek klorofilltartalmát MINOLTA SPAD 502 típusú mérőműszerrel, parcellánként és alkalmanként 30-30 mérést végezve. Az eredményeket SPAD értékben adjuk meg, ami pozitív lineáris összefüggést mutat a klorofill koncentrációjával.

A szedések során a fejeket úgy vágtuk ki, hogy ne maradjon róluk levél a területen. A nagyobb talajszennyeződések eltávolítása után egyenként lemértük minden egyes fej tömegét, gramm pontossággal. Ezt az adatot bruttó fejtömegként kezeltük. Ezt követően az alsó szennyezett vagy beteg levelek eltávolításával a salátát áruvá készítettük, majd újra lemértük a tömegét. Ez az adat adta a piacképes fejtömeget. E két adat különbsége, osztva a bruttó fejtömeggel adta meg a tisztítási veszteséget, amit %-ban fejeztünk ki. Minden fej betakarítási időpontját feljegyeztük és parcellánként kiszámítottuk a palántázástól a betakarításig eltelt átlagos tenyészidőt.

Az adatok statisztikai kiértékelését Microsoft Excel szoftver Analysis Toolpack programcsomagjával végeztük el. Az egyes kísérletek adatait egytényezős varianciaanalízissel értékeltük ki, a három kísérletét együtt pedig kéttényezős varianciaanalízissel. Az ötszázalékos hibaszinten számított szignifikáns differenciánál (SzD5%) nagyobb különbséget tekintettük lényeginek. A különböző paraméterek közötti összefüggéseket korreláció- és regresszióanalízisek elvégzésével vizsgáltuk.

## EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁSUK

### TALAJHŐMÉRSÉKLET

Mindhárom időszakban a talajtakaró fólia színe szignifikáns mértékben befolyásolta a 10 cm-es mélységben mért talajhőmérsékletet (1. táblázat). A három kísérlet átlagában a feketén fehér fólia szignifikáns mértékben, 0,4 °C-kal hűtötte le a talajt a takaratlan kontrollhoz képest. A többi kezelés pedig szignifikánsan növelte a talajhőmérsékletet, a színes fóliák kissé nagyobb mértékben (1,4-1,8 °C-kal), mint a fekete fólia (1,3 °C). Korábbi kísérletünkhöz (NAGY et al., 2013) hasonlóan a fekete és a feketén fehér fóliák között kissé nagyobb különbség alakult ki (1,7 °C), mint a SIWEK és munkatársai (2007) által Lengyelországban mért 1°C. A talajhőmérséklet vonatkozásában tehát az eredmények az elvártnak, korábbi kísérleteinkkel egyezően alakultak (LOCHER et al., 2005; NAGY et al., 2013). Történt ez annak ellenére, hogy a saláta esetében a növény viszonylag hamar beárnyékolja a fólia felületének jelentős részét, így a talaj fölmelegítő/hűtő hatás kifejtésére csak rövid időszak áll rendelkezésre. Azt, hogy a kezelések között a legnagyobb mértékű különbségek a tavaszi kísérletben alakultak ki, éppen azzal magyarázzuk, hogy ez esetben volt a leglassabb a növények kezdeti fejlődése, és így tovább maradtak fedetlenek a fóliák. Természetesen a termesztési időszak is szignifikáns hatással volt a talajhőmérsékletek alakulására. A hat kezelés átlagában a talajhőmérséklet a kora nyári időszakban 0,5 °C-kal haladta meg a késő nyári értéket, és közel 7 °C-kal a tavaszi kísérlet átlagadatát (1. táblázat).

**KÜLÖNBÖZŐ SZÍNŰ POLIETILÉN TALAJTAKARÓ FÓLIÁK HATÁSA A 10 CM-ES MÉLYSÉGBEN MÉRT ÁTLAGOS TALAJHŐMÉRSÉKLETRE (°C) HÁROM KÜLÖNBÖZŐ TERMESZTÉSI IDŐSZAKBAN.**

1. táblázat

KEZELÉS (1)	TERMESZTÉSI IDŐSZAK (9)			KEZELÉSÁTLAG (13)
	TAVASZ (10)	KORA NYÁR (11)	KÉSŐ NYÁR (12)	
Takaratlan (2)	15,8c*	21,9c	22,2b	19,9D**
Fehér feketén (3)	14,4d	22,1c	22,1b	19,5E
Fekete (4)	16,6b	23,8b	23,2a	21,2C
Kék (5)	17,0a	24,2a	23,3a	21,5B
Zöld (6)	16,9ab	23,9b	23,2a	21,3BC
Piros (7)	17,2a	24,4a	23,6a	21,7A
Időszak átlag (8)	16,3C**	23,4A	22,9B	

\*adott oszlopon belül az azonos kisbetűvel jelölt értékek nem különböznek egymástól szignifikáns mértékben

\*\*az azonos nagybetűvel jelölt kezelés, illetve termesztési időszak átlagok nem különböznek egymástól szignifikáns mértékben

## KLOROFILLTARTALOM

A levelek klorofilltartalmát jellemző SPAD érték vonatkozásában nem alakultak ki különbségek a kezelések között a tavaszi kísérletben (2. táblázat). A másik két időszakban viszont szignifikáns eltérések voltak megfigyelhetők. Kora nyáron a fekete fólia fölött nevelt saláták SPAD értéke szignifikánsan nagyobb volt, mint a piros fóliás és a takaratlan állományé. Késő nyáron pedig a feketén fehér, a zöld és a kék fóliához képest eredményezett számottevően magasabb klorofilltartalmat a fekete fólia. A három kísérlet átlagában a fekete fólia SPAD értéke szignifikánsan magasabbnak bizonyult az összes többi kezelésénél (2. táblázat), részben megegyezve, részben ellentmondva FONTANETTI és munkatársai (2001) braziliai eredményeinek, akik magasabb klorofilltartalmat mértek mind a feketén ezüst, mind a fekete PE fóliás talajtakarás hatásaként. Eredményünket a rendelkezésünkre álló adatok alapján nehéz megmagyarázni. Korábbi kísérletünkben (NAGY et al., 2013) a fekete PE fólia nem eredményezett magasabb léghőmérsékletet a tövek környezetében, ami esetleg magyarázhatná a magasabb SPAD értéket. Ráadásul jelen kísérletünkben a jóval hűvösebb átlaghőmérsékletű tavaszi kísérlet átlagos SPAD értéke szignifikánsan magasabbnak bizonyult, mint a késő nyárié (2. táblázat). A fekete fólia semmilyen sugárzást nem ver vissza, így felmerülhet az a gondolat, hogy a többi fóliás kezelésnél kicsivel rosszabb fényellátás eredményezte azt, hogy nagyobb klorofill-koncentráció alakult ki a kevesebb fény jobb hasznosítása érdekében. Ez a feltevés viszont nem magyarázza a takaratlan kontrollal szembeni különbséget és ellentmondana FONTANETTI és munkatársai (2001) által reflektív fóliás takarásban mért eredményeknek.

**KÜLÖNBÖZŐ SZÍNŰ POLIETILÉN TALAJTAKARÓ FÓLIÁK HATÁSA A 'JOLITO' FEJESSALÁTA-HIBRID LEVELEINEK KLOROFILLTARTALMÁRA (SPAD ÉRTÉK) HÁROM KÜLÖNBÖZŐ TERMESZTÉSI IDŐSZAKBAN.** 2. táblázat

KEZELÉS (1)	TERMESZTÉSI IDŐSZAK (9)			KEZELÉSÁTLAG (13)
	TAVASZ (10)	KORA NYÁR (11)	KÉSŐ NYÁR (12)	
Takaratlan (2)	29,0	28,2b*	27,9ab	28,3B**
Fehér feketén (3)	27,8	28,6ab	27,1bc	27,8B
Fekete (4)	28,9	29,7a	28,3a	29,0A
Kék (5)	28,8	28,4ab	27,5abc	28,2B
Zöld (6)	28,0	28,5ab	26,7c	27,7B
Piros (7)	28,3	27,3b	27,4bc	27,7B
Időszak átlag (8)	28,5A**	28,5A	27,5B	

\*adott oszlopon belül az azonos kisbetűvel jelölt értékek nem különböznek egymástól szignifikáns mértékben

\*\*az azonos nagybetűvel jelölt kezelés, illetve termesztési időszak átlagok nem különböznek egymástól szignifikáns mértékben

## BRUTTÓ FEJTÖMEG

Ellentétben a talajhőmérsékletnél tapasztaltakkal, a kezelések egyik időszakban sem voltak lényegi hatással a bruttó fejtömeg alakulására. A három kísérlet átlagában is csak a fekete fóliás kezelés és a takaratlan kontroll fejtömege között alakult ki szignifikáns különbség a fekete fólia javára, a többi kezelés között nem (3. táblázat). Ezek az eredmények megegyeznek az ugyanezzel a fajtavál korábban végzett kísérleteinkben tapasztaltakkal (NAGY et al., 2013). Ugyanakkor ellentmondanak számos, a bevezetésben említett külföldi kísérletnek, melyekben általában vagy valamely reflektív, vagy a fekete fólia nagyobb fejtömeget eredményezett, mint a takaratlan kontroll. Két év hat kísérlete alapján viszont úgy tűnik, hogy a talajtakarás fejtömeg-növelő hatása nem jelentkezik a mi körülményeink között a vizsgált fajta esetében. A mi esetünkben tehát nem következett be az a jelenség, amiről CASTOLDI és munkatársai (2012) beszámoltak, hogy a talajtakaró fólia olyan mértékben növelte a talajhőmérsékletet, ami már befolyásolta a növény anyagcseréjét, és ezáltal a növény növekedését is.



A három kísérlet átlagában a legkisebb fejtömeget a takaratlan kontroll eredményezte (3. táblázat). Az alkalmazott öntözési módot figyelembe véve ezt véleményünk szerint nem a talajtakart parcellák kisebb evaporációs vízvesztése okozhatta, hanem az a jelenség, amiről BRAULT és munkatársai (2002) számoltak be, hogy a talajtakarás csökkenti a talaj tömörödésének mértékét.

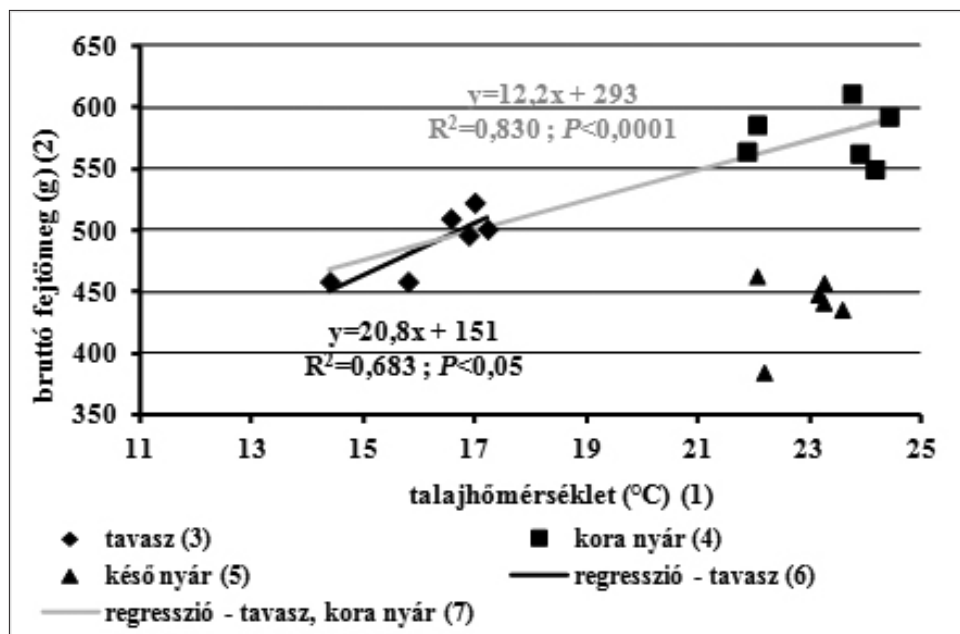
**KÜLÖNBÖZŐ SZÍNŰ POLIETILÉN TALAJTAKARÓ FÓLIÁK HATÁSA A 'JOLITO' FEJESSALÁTA-HIBRID BRUTTÓ FEJTÖMEGÉRE (G) HÁROM KÜLÖNBÖZŐ TERMESZTÉSI IDŐSZAKBAN.** 3. táblázat

KEZELÉS (1)	TERMESZTÉSI IDŐSZAK (9)			KEZELÉSÁTLAG (13)
	TAVASZ (10)	KORA NYÁR (11)	KÉSŐ NYÁR (12)	
Takaratlan (2)	459	564	385	469B**
Fehér feketén (3)	459	586	463	503AB
Fekete (4)	510	611	442	521A
Kék (5)	523	550	458	510AB
Zöld (6)	496	563	448	502AB
Piros (7)	501	593	436	510AB
Időszak átlag (8)	491B**	578A	439C	

\*\*az azonos nagybetűvel jelölt kezelés, illetve termesztési időszak átlagok nem különböznek egymástól szignifikáns mértékben

A három termesztési időszak közül a legmagasabb átlagos talajhőmérséklettel jellemezhető kora nyáriban alakult ki szignifikánsan a legnagyobb bruttó fejtömeg (3. táblázat). A legkisebb fejtömegátlagot azonban nem a leghidegebb, tavaszi kísérletben, hanem a késő nyáriban mértük. Korábbi kísérletsorozatunkban azt tapasztaltuk, hogy az egyes termesztési időszakokat külön-külön vizsgálva nem volt statisztikailag szignifikáns erősségű összefüggés a talajhőmérséklet és a bruttó fejtömeg között, de a teljes tenyészidőszak három kísérletét együtt elemezve szoros, pozitív előjelű összefüggést találtunk e két jellemző között (NAGY et al., 2013). Jelen vizsgálatunk során a három kísérletet külön-külön elemezve a tavaszi kísérlet esetében szignifikáns erősségű korrelációt kaptunk (1. ábra). A talajhőmérséklet növelése jobb növekedést és ezáltal nagyobb fejtömeget eredményezett, ami a tavaszi időszakban nem nevezhető meglepő eredménynek. A két nyári kísérletben viszont a talajhőmérséklet emelkedése nem befolyásolta szignifikáns mértékben a fejtömeg alakulását (1. ábra). A három kísérlet kezelésenkénti átlageredményeit együtt vizsgálva szintén nem találtunk szignifikáns erősségű összefüggést ( $R^2 = 0,05$ ;  $P = 0,39$ ;  $N = 18$ ), ellentétben az említett korábbi munkánkkal. Viszont a tavaszi és a kora nyári kísérlet adatait együtt elemezve, ahhoz hasonló erősségű, pozitív előjelű összefüggést tapasztaltunk (1. ábra). Az ábrán jól látszik, hogy a késő nyári kísérlet eredményei nagyon eltérnek ettől a tendenciától. Tehát ebben az időszakban egy, a hőmérsékleten kívüli másik tényező is nagymértékben befolyásolta, csökkentette a fejek méretét. Ezt a feltevést erősítheti az a tény is, hogy ebben a kísérletben volt a legelhúzódóbb a fejesedési és a szedési időszak. Azonban a rendelkezésünkre álló adatok alapján nem tudtuk megállapítani, hogy mi lehetett ez az ok. Az időjárás adatok, a felhasznált víz és tápanyag mennyisége, valamint a növényvédelmi helyzet nem indokolta az eredmények ilyen alakulását. Két lehetséges magyarázat merült fel bennünk: a talán túlságosan is meleg időszakban felnevelt, esetleg kevésbé jó minőségű, több stresszen átesett palánták hatása; illetve a monokultúra (a 2010-es évet is beleszámolva ez volt az 5. salátakultúra ugyanazon a helyen) hirtelen, különösebb előjelek nélkül jelentkező káros következménye.

Vizsgáltuk az átlagos SPAD értékek és a bruttó fejtömegek parcellánkénti átlagai közötti összefüggést is. Az összesen 72 adatpár (3 kísérlet, 6 kezelés, 4 ismétlés) alapján alacsony korrelációs együtthatójú, de statisztikai szempontból igen szorosnak minősíthető pozitív előjelű kapcsolatot találtunk e két jellemző között ( $y = 31x - 370$ ;  $R^2 = 0,159$ ;  $P < 0,001$ ). A levelek nagyobb klorofilltartalma jobb növekedést, és ezáltal nagyobb fejtömeget eredményezett. A nagyobb SPAD érték lehet tehát az egyik magyarázata a fekete fóliás kezelés kissé nagyobb bruttó fejtömegének.



1. ÁBRA A 10 cm-es mélységben mért átlagos talajhőmérséklet és a 'Jolito' fejessaláta-hibrid bruttó fejőmege közötti összefüggés

## TISZTÍTÁSI VESZTESÉG

A vártak megfelelően mindhárom kísérletben a takaratlan kontroll esetében adódott a legnagyobb tisztítási veszteség, bár a különbség csak a tavaszi és a kora nyári kísérletben bizonyult szignifikáns mértékűnek (4. táblázat). A három kísérlet átlagában minden kezelés szignifikánsan kisebb tisztítási veszteséget eredményezett, mint a takaratlan, míg a különböző színű talajtakarók között nem alakult ki lényegi különbség. Ezúttal a tisztítási veszteségek kisebbnek bizonyultak, mint a rendkívül csapadékos 2010-es évben (NAGY et al., 2013), természetesen elsősorban a takaratlan kontroll esetében.

### KÜLÖNBÖZŐ SZÍNŰ POLIETILÉN TALAJTAKARÓ FÓLIÁK HATÁSA A 'JOLITO' FEJESSALÁTA-HIBRID TISZTÍTÁSI VESZTESÉGÉRE HÁROM KÜLÖNBÖZŐ TERMESZTÉSI IDŐSZAKBAN.

4. táblázat

KEZELÉS (1)	TERMESZTÉSI IDŐSZAK (9)			KEZELÉSÁTLAG (13)
	TAVASZ (10)	KORA NYÁR (11)	KÉSŐ NYÁR (12)	
Takaratlan (2)	12,2% b*	18,4% b	15,0%	15,2% B**
Fehér feketén (3)	6,3% a	10,1% a	11,9%	9,4% A
Fekete (4)	7,8% a	9,4% a	12,3%	9,8% A
Kék (5)	9,3% ab	11,9% a	11,2%	10,8% A
Zöld (6)	8,5% a	11,3% a	12,4%	10,8% A
Piros (7)	9,3% ab	11,3% a	12,5%	11,0% A
Időszak átlag (8)	8,9% A**	12,1% B	12,5% B	

\*adott oszlopon belül az azonos kisbetűvel jelölt értékek nem különböznek egymástól szignifikáns mértékben

\*\*az azonos nagybetűvel jelölt kezelés, illetve termesztési időszak átlagok nem különböznek egymástól szignifikáns mértékben

Az eltérő mértékű tisztítási veszteség következtében a piacképes fejőmege esetében nagyobb különbségek alakultak ki a takaratlan kontroll és a kezelések között, mint a bruttó fejőmege esetében. Bár az egyes időszakokat

külön-külön elemezve nem adódtak statisztikailag szignifikáns eltérések, de a három kísérletet együtt vizsgálva a takaratlan kezelés piacképes fejtömege minden kezeléshez képest szignifikánsan kisebbnek bizonyult (5. táblázat).

**KÜLÖNBÖZŐ SZÍNŰ POLIETILÉN TALAJTAKARÓ FÓLIÁK HATÁSA A 'JOLITO' FEJESSALÁTA-HIBRID PIACKÉPES FEJTÖMEGÉRE (G) HÁROM KÜLÖNBÖZŐ TERMESZTÉSI IDŐSZAKBAN** 5. táblázat

KEZELÉS (1)	TERMESZTÉSI IDŐSZAK (9)			KEZELÉSÁTLAG (13)
	TAVASZ (10)	KORA NYÁR (11)	KÉSŐ NYÁR (12)	
Takaratlan (2)	411	463	327	400B**
Fehér feketén (3)	429	529	409	456A
Fekete (4)	476	554	399	476A
Kék (5)	474	487	407	456A
Zöld (6)	545	500	394	449A
Piros (7)	464	526	382	457A
Időszak átlag (8)	451B**	510A	386C	

\*\*az azonos nagybetűvel jelölt kezelés, illetve termesztési időszak átlagok nem különböznek egymástól szignifikáns mértékben

#### TENYÉSZIDŐSZAK

Mindhárom időszakban a takaratlan kontroll esetében alakult ki a leghosszabb tenyészidő, 2-6 nappal meghaladva a fóliás kezelések értékeit (6. táblázat), beleértve a feketén fehér fóliát is. Ez az eredmény megegyezik JENNI és munkatársai (2003) közlésével, akik reflektív típusú fóliák felhasználásával 1-3 nappal korábbi betakarítást értek el. Esetünkben a legrövidebb tenyészidő a fekete fóliás kezelésben alakult ki, mindhárom kísérletben szignifikánsan rövidebb, mint a takaratlan kontroll esetében. A három kísérlet átlagában a színétől függetlenül mindegyik fóliás kezelés szignifikáns mértékben, legalább 4 nappal lerövidítette a tenyészidőt.

**KÜLÖNBÖZŐ SZÍNŰ POLIETILÉN TALAJTAKARÓ FÓLIÁK HATÁSA A 'JOLITO' FEJESSALÁTA-HIBRID TENYÉSZIDEJÉRE (NAP) HÁROM KÜLÖNBÖZŐ TERMESZTÉSI IDŐSZAKBAN** 6. táblázat

KEZELÉS (1)	TERMESZTÉSI IDŐSZAK (9)			KEZELÉSÁTLAG (13)
	TAVASZ (10)	KORA NYÁR (11)	KÉSŐ NYÁR (12)	
Takaratlan (2)	52b*	37b	49b	46B**
Fehér feketén (3)	50ab	33a	44ab	42A
Fekete (4)	48a	32a	43a	41A
Kék (5)	48a	34ab	43a	42A
Zöld (6)	48a	34ab	44ab	42A
Piros (7)	48a	34ab	44ab	42A
Időszak átlag (8)	49C**	34A	45B	

\*adott oszlopon belül az azonos kisbetűvel jelölt értékek nem különböznek egymástól szignifikáns mértékben

\*\*az azonos nagybetűvel jelölt kezelés, illetve termesztési időszak átlagok nem különböznek egymástól szignifikáns mértékben

A három kísérlet adatait együtt elemezve statisztikailag szignifikáns mértékű, negatív előjelű korrelációt ( $y = -1,38x + 71$ ;  $R^2 = 0,537$ ;  $P < 0,001$ ;  $N = 18$ ) találtunk a talajhőmérséklet és a tenyészidő kezelésenkénti átlagai

között. Ugyanakkor az egyes termesztési időszakokat külön-külön vizsgálva nem tapasztaltunk összefüggést a talajhőmérséklet és a tenyészidő hossza között. Úgy gondoljuk, hogy a talajtakarás tenyészidő-csökkentő hatásának nem a talajhőmérséklet változása (akár pozitív, akár negatív irányú) volt a fő oka. Eredményeink alapján azt valószínűsítjük, hogy talán a jobb, levegősebb talajszerkezet, esetleg a kiegyenlített vízellátás lehet a magyarázat.

A PE fóliás talajtakarásnak tehát számos, a gyakorlati termesztés szempontjából is kedvezőnek ítélni lehet hatása volt. Csökkentette a tenyészidő hosszát és a tisztítási veszteséget. Ez utóbbi hatás pedig nagyobb piacképes fejtömeget eredményezett. Bár találtunk összefüggéseket a talajhőmérséklet és a bruttó fejtömegek alakulása között, de ez nem volt olyan mértékű, hogy egy adott termesztési időszakon belül is lényegi különbséget okozzon. Szintén kedvező hatásnak minősíthető a feketén fehér és fekete fóliák teljes mértékű gyomelnyomó hatása. A színes fóliák alatt viszonylag nagymértékű volt a gyomosodás. Figyelembe véve a saláta herbicidérzékenységét, ez meglehetősen kedvezőtlen tulajdonság e kultúra esetében. A teljes évet együtt értékelve, eredményeink alapján összességében a fekete színű fólia használata bizonyult a legkedvezőbbnek. Nyári kiültetések számára a feketén fehér fólia is jó szívvel ajánlható, de ennek a típusnak az alkalmazása nagyobb költséget jelent, és a tavaszi kiültetések számára kevésbé alkalmas.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönettel tartozunk a 17586-4/2013/TUDPOL Szent István Egyetem és a KTIA\_AIK\_12-1-2012-0012 pályázatok anyagi támogatásáért.

## EFFECTS OF COLOUR OF POLYETHYLENE MULCH ON BUTTERHEAD LETTUCE

OMBÓDI, A.<sup>1</sup>, ZÓLYOMI, E.<sup>1</sup>, NAGY, É.<sup>1</sup>, DIMÉNY, J.<sup>1</sup>, DEÁKVÁRI, J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Szent István University, Institute of Horticulture

<sup>2</sup>Hungarian Institut of Agricultural Engineering

E-mail: ombodi.attila@mkk.szie.hu

**KEYWORDS:** soil temperature, head weight, trimming loss, leaf chlorophyll content, length of growing season

## SUMMARY

Application of plastic mulches in the commercial lettuce production is just beginning in Hungary. Therefore it is important to conduct experiments under the local circumstances, as the effect of this method depends on several environmental factors. Continuing our previous research work, the aim of this present experiment was to investigate the effects of the colour (white on black, black, blue, green, red) of polyethylene plastic mulch on 'Jolito' butterhead lettuce hybrid during three growing periods (spring, early summer, late summer). Mulch colour significantly affected the soil temperature measured at 10 cm depth. The highest temperatures were recorded under the three coloured mulches, followed by the black mulch; while the use of the white on black type resulted in a nearly 0,5°C decrease, compared to the not mulched control. However, these differences in the soil temperature did not result in significant differences in gross head weights. We found that in the average of the three experiments the black mulch resulted in significantly higher leaf chlorophyll content (SPAD value) than any other treatment. Regardless of the colour, plastic mulch covering resulted in shorter growing period, in lower trimming loss, and as a consequence of this latter effect, in bigger marketable head weight. Considering the weed suppressing effect too, based on our results we concluded that in Hungary the black colour proved to be the most favourable for polyethylene mulch covering of butterhead lettuce.

## TABLES AND FIGURES

**TABLE 1.** Effects of colour of polyethylene mulches on the soil temperature (°C) measured at 10 cm depth during three different growing seasons.

**TABLE 2.** Effects of colour of polyethylene mulches on the leaf chlorophyll content (SPAD value) of 'Jolito' butterhead lettuce hybrid during three different growing seasons.

**TABLE 3.** Effects of colour of polyethylene mulches on the gross head weight (g) of 'Jolito' butterhead lettuce hybrid during three different growing seasons.

**TABLE 4.** Effects of colour of polyethylene mulches on the trimming loss (weight ratio in % of gross head weight) of 'Jolito' butterhead lettuce hybrid during three different growing seasons.

**TABLE 5.** Effects of colour of polyethylene mulches on the marketable head weight (g) of 'Jolito' butterhead lettuce hybrid during three different growing seasons.

**TABLE 6.** Effects of colour of polyethylene mulches on the length of the growing period (days) of 'Jolito' butterhead lettuce hybrid during three different growing seasons.

(1) treatment (2) unmulched control (3) white on black (4) black (5) blue (6) green (7) red (8) season average (9) growing season (10) spring (11) early summer (12) late summer (13) treatment average

\*means indicated by the same lower-case letter are not different statistically according to Fisher's protected least significant difference test at  $P \leq 0.05$

\*\*season or treatment averages indicated by the same upper-case letter are not different statistically according to Fisher's protected least significant difference test at  $P \leq 0.05$

**FIGURE 1.** Correlation between average soil temperature measured at 10 cm depth and gross head weight of 'Jolito' butterhead lettuce hybrid

(1) soil temperature (°C) (2) gross head weight (g) (3) spring (4) early summer (5) late summer (6) regression line for the spring experiment (7) regression line for the spring and the early summer experiments

## IRODALOMJEGYZÉK

- BRAULT, D., STEWART, K.A., JENNI, S. (2002): Growth, development and yield of head lettuce cultivar on paper and polyethylene mulch. *HortScience*, 37 (1): 92-94.
- CANTLIFFE, J. D., KARCHI, Z. (1992): Performance of crisphead lettuce cultivars on polyethylene-mulched, drip-irrigated sandy soils in Florida. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*, 105: 340-342.
- CASTOLDI, R., DE ANDRÉ, E.A., BRAZ, L.T., CHARLO, H.C.O. (2012): Performance of cultivars of crisp mini-lettuce with respect to ground cover and spacing, in three planting times. *Acta Horticulturae*, 936: 379-384.
- EVERETT, P. H. (1981): Influence of fertilizer rates and plastic mulch on the production of two cultivars of crisphead lettuce. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*, 93: 243-245.
- FONTANETTI, M., LIMA, M.S., MORGOR, Á.F., GOTO, R. (2001): Production of iceberg lettuce using mulches. *Scientia Agricola*, 58 (4): 737-740.
- HASING, J.E., MOTSENBOCKER, C.E., MONLEZUN, C.J. (2004): Agro-economic effect of soil solarization on fall-planted lettuce (*Lactuca sativa*). *Scientia Horticulturae*, 101 (3): 223-233.
- HODOSSI S., DUDÁS L. (2009): Műanyag fóliák használata az intenzív zöldségtermesztésben. *Östermelő*. 13 (5): 111-114.
- IAPICHINO, G., VETRANO, F., MONCADA, A., FASCELLA, S., INCALCATERRA, G. (2012): Effects of plastic mulch and floating cover on lettuce production in Sicily. *Acta Horticulturae*, 936: 491-494.
- JENNI, S., DUBUC, J.F., STEWART, K.A. (2003): Plastic mulches and row covers for early and midseason crisphead lettuce produced on organic soils. *Canadian Journal of Plant Science*, 83 (4): 921-929.
- KOVÁCS A. (2004): Takarásos korai termesztés. 75-77. p. In: Hodossi S., Kovács A., Terbe I. (Szerk.): *Zöldségtermesztés szabadföldön*. Budapest: Mezőgazda Kiadó, 356. p.
- KRACKY, B.A., MISHIMA H.Y., TAKUSHI, Y., YAMASAKI, M. (1983): Effect of black plastic mulch, bed culture and transplant container size on iceberg lettuce. *Vegetable Crops Culture and Management*, Session 69 Abstract 252.
- LATHAM, L.J., JONES, R.A.C. (2004): Deploying partially resistant genotypes and plastic mulch on the soil surface to suppress spread of lettuce big-vein disease in lettuce. *Australian Journal of Agricultural Research*, 55: 131-138.
- LOCHER J., OMBÓDI A., KASSAI T., DIMÉNY J. 2005. Influence of coloured mulches on soil temperature and yield of sweet pepper. *European Journal of Horticultural Science*, 70 (3): 135-141.

14. NAGY É., DEÁKVÁRI J., DIMÉNY J., OMBÓDI A. (2013): Fekete és reflektív tulajdonságú talajtakarók hatása fejes salátára. *Kertgazdaság*, 45 (1): 11-19.
15. NAWROCKA, B.Z., ECKENRODE, C.J., UYEMOTO, J.K., YOUNG, D.H. (1975): Reflective mulches and foliar sprays for suppression of aphid-borne viruses in lettuce. *Journal of Economic Entomology*, 68 (5): 694-698.
16. OMBÓDI A., HOREL J. (2009): A fóliás talajtakarás, és szerepe a szabadföldi zöldségtermesztésben. *Agrofórum*, 20 (12): 54-60.
17. RANGARAJAN, A., INGALL, B. (2001): Mulch color affects radicchio quality and yield. *HortTechnology*, 36 (7): 1240-1243.
18. SIWEK P., KALISZ, A., WOJCIECHOWSKA, A. (2007): Effect of mulching with film of different colours made from original and recycled polyethylene on the yield of butterhead lettuce and celery. *Folia Horticulturae*, 19 (1): 25-35.
19. SLEZÁK K., NAGY K., JEZDINSKÝ, A. (2012): Klímaszabályozás a szabadföldi zöldségtermesztésben. *Agrofórum*, 23 (3): 102-106.
20. VARGAS, P.F., SIMAO, B.S., ANDRADE, M.A.P., VINCENTE, M.H., ARAGAO, T.R.D.P., AMARAL, D.R. (2010): Production of iceberg lettuce depending on ground cover and time of establishment. *Abstracts Volume II. (Symposia)*, 28th International Horticultural Congress, Science and Horticulture for people. Lisszabon, Portugália, 2010.08.22.-27., p. 620.

MEGGYFAJTÁK ÉS FAJTAJELŐLTEK VESSZŐINEK FALLAGOS ÉRTÉKEI A KÜLÖNBÖZŐ KORÚ KORONARÉSZEKEN (PALLAG-ÚJFEHÉRTŐ, 2013)										5. táblázat	
KORONARÉSZEK KORA(1)	CSENGŐDI 1 *	CSENGŐDI 2 *	CSENGŐDI 4 *	CSENGŐDI 12 *	CSENGŐDI 8 *	'ÚJFEHÉRTŐI FÜRTŐS'(1)	'KÁNTORJÁNOSI' 3'	VN-1 *	VN-4 *	'ÚJFEHÉRTŐI FÜRTŐS'(2)	
2 éves gally(2)	vessző db/ fm(6)	10,94	8,85	7,31	6,65	9,63	5,54	9,31	6,52	9,95	7,91
	vessző cm/fm(7)	325,13	222,57	274,70	169,17	248,64	155,14	299,46	47,31	112,72	75,35
	vessző hosszúság (cm)(8)	29,73	25,15	37,57	25,45	25,82	28,02	32,16	7,26	11,33	9,53
3 éves gally(3)	vessző db/ fm(6)	0,95	4,10	5,41	6,71	4,26	10,61	10,16	0,00	0,00	3,94
	vessző cm/fm(7)	72,38	88,52	259,46	235,37	116,49	342,45	362,03	0,00	0,00	25,20
	vessző hosszúság (cm)(8)	76,00	21,60	48,00	35,09	27,38	32,27	35,63	0,00	0,00	6,40
4 éves gally(4)	vessző db/ fm(6)	3,30	1,60	1,64	3,33	3,03	6,41	3,33	0,00	0,00	0,00
	vessző cm/fm(7)	128,57	35,20	59,02	120,00	127,27	141,03	150,00	0,00	0,00	0,00
	vessző hosszúság (cm)(8)	39,00	22,00	36,00	36,00	42,00	22,00	45,00	0,00	0,00	0,00
5 éves ág(5)	vessző db/ fm(6)	0,00	2,13	4,55	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,94
	vessző cm/fm(7)	0,00	85,11	150,00	88,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	41,18
	vessző hosszúság (cm)(8)	0,00	40,00	33,00	22,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,00

Megjegyzés: \* rezisztens fajta, (1) Pallagi ültetvény, (2) Újfehértói ültetvény

## KERTÉSZETI NÖVÉNYEK GYÖKÉRZETÉNEK IN SITU VIZSGÁLATA MINIRIZOTRON-RENDSZERREL (REVIEW)

KOCSIS LÁSZLÓ, HORVÁTHNÉ BARACSI ÉVA, KOVÁCS JÁNOS, LAJTERNÉ FARKAS BERNADETT, KUTASY BARBARA, SAJNI GÁBOR, KOCSISNÉ MOLNÁR GITTA

Pannon Egyetem Georgikon Kar, Kertészeti Tanszék

**KULCSSZAVAK:** szőlő, gyümölcs, egyéves lágyszárú növények, díszcserje, gyökérfejlődés, gyökérelhalás, gyökérdinamika, gyökér, minirizotron

A klímaváltozás várható hazai hatásait többen kutatják, így az elmúlt években több elmélet látott napvilágot. A forgatókönyvek szerint az üvegházhatás erősödésével a hazai éghajlat szárazabbá és napfényben gazdagabbá válik, ennek következtében a lágyszárú és fásszárú növénykultúrákat az eddigieknél nagyobb mértékben veszélyezteti a szárazságstressz. FRANCO és mtsai. (2011) hangsúlyozzák, hogy a növények szárazságtűrésében a gyökereknek fontosabb szerepe van, mint a föld felett lévő hajtásrendszernek. Vizsgálataik alapján kijelentik azt is, hogy a gyökérnövekedést általában kevésbé befolyásolja a szárazság, mint a hajtásnövekedést, így szárazságban viszonylag nagyobb mértékű csökkenést tapasztalhatunk a hajtásnövekedésben, mint a gyökérnövekedésben.

A növények bolygatatlan gyökérrendszerének szabadföldi körülmények közötti tanulmányozása számos problémát vet fel (egy időponthoz kötött, munkaigényes, az eredmények kevésbé pontosak, kevés ismétléssel lehet dolgozni stb.), melyek megoldásaként dolgozták ki a minirizotron rendszert az 1980-as évek elején, és attól kezdődően folyamatos a fejlesztése (LINSENMEIER et al., 2010). Ezt a technikát elsődlegesen egynyári növények esetében használták, és az 1990-es évekig kevésbé elterjedten fásszárú növényeken is. Több szerző jegyezte meg, hogy minden növény esetében más és más installációs technikát kell alkalmazni (VOS és GROENWOLD, 1983; BOX és RAMSEUR, 1993; SMIT et al., 2000). A minirizotron-rendszer bolygatatlan környezetben *in situ* gyökérfelvételezésre alkalmas, mely alapján lehetőségünk nyílik a gyökérfejlődés dinamikájának vizsgálatára, a gyökérnövekedés és elhalás rendszeres időközönkénti megmérése által (SHI et al., 2006). Tanulmányunkban a rendszer eddigi eredményeiről adunk áttekintést a kertészeti növényekre vonatkozóan.

### A GYÖKÉRVIZSGÁLATOKRÓL ÁLTALÁBAN

A növények gyökerének vizsgálatára különböző módszerek állnak rendelkezésre. A módszerek között vannak olyanok, melyek a vizsgált növény, vagy a gyökérzet egy részének pusztulásával járnak (destruktív módszerek). Jellemzően ezek a módszerek 'pillanatfelvételt' adnak a gyökérzet állapotáról, a gyökérzet állandó fejlődésének, pusztulásának folyamatát nem tudjuk vizsgálni ilyen módon. A vizsgálati lehetőségek másik körét azok a módszerek jelentik, melyeknél a gyökérzet, illetve a növény sérülése nélkül végezhető el a megfigyelések. Mindkét módszertani csoportra találhatunk korai példákat, a hagyományos lehetőségek a tápoldatban (Knop-oldat) nevelt növények gyökerének vizsgálata (FARR, 1924), és a talajban nevelt növények gyökerének kimosásával történő vizsgálat. WEAVER és BRUNER (1927) már több zöldségféle gyökérfejlődését írta le ilyen módon. Első esetben jól vizsgálható az adott növényen a gyökerek fejlődésének üteme, azonban a gyökerek 'természetes' térbeli szerkezetéről nem jutunk adatokhoz. A második módszer hiányossága, hogy a felvételezett növény pillanatnyi állapotáról kapunk képet, a folyamatos változásról azonban nem kapunk információt. Ennek ellenére ez a módszer eléggé elterjedt, a gyökerek mosásával történő vizsgálatot ma is alkalmazzák (BENJAMIN és NIELSEN, 2004). Szintén a gyökérzet sérülését okozza a talajba süllyesztett PVC henger, melyet PIETOLA és SMUCKER (1994) alkalmazott sárgarépa gyökerének megfigyeléséhez.

A gyökerek sérülésmentes vizsgálatára a technika fejlődésével egyre szélesebb körű műszaki megoldások születnek. Ezen megoldások egy része laboratóriumi vizsgálat, míg másik része élőben, *in situ* a termőhelyen teszi lehetővé a gyökerek vizsgálatát. Vizsgálhatjuk a gyökerek fejlődését átlátszó polietilén csőben nevelt növényeken (KRAUSS és DEACON, 1994), és elterjedtek a különböző típusú rizotronokban történő vizsgálatok.



Jellemzően ezek téglatest kialakításúak, egyik oldalukon átlátszó műanyag vagy üvegborítással, amelyen keresztül fényképek, rajzok és szkennelt felvételek készíthetők a gyökerek fejlődéséről (PAN et al., 1998). A talajkeverékkel (szubsztrát) feltöltött rizotronok és 'gyökérkamrák' (DRESBØLL, 2013) mellett találkozhatunk gélkamrás vizsgálattal is (BENGOUGH et al., 2004).

Költségesebb megoldást jelent az aeroponikás növénynevelés, melynek során a növények gyökérzetének fejlődése, szerkezete jól tanulmányozható (WAISEL és ESHEL, 2009). Ismertek még a különböző 'átvilágítós' megoldások, mint a talajradar, az LST (Light Sheet Tomography) és MRI vizsgálatok, melyek a gyökérrendszer térbeli (3D) elhelyezkedését is vizsgálhatóvá teszik (YAMAMOTO et al., 2009; YANG et al., 2013; SCHULZ et al., 2013).

A számítástechnika, a képfeldolgozás fejlődése tette lehetővé az ún. minirizotronok megjelenését. A minirizotron egy komplett szisztéma, amelynek segítségével megfigyelhetővé válik a növény gyökérzetének folyamatos, termőhelyi (*in situ*) megfigyelése a gyökér károsítása nélkül (JOHNSON et al., 2001). A rendszer része egy átlátszó üveg-, vagy műanyag cső, amely közvetlen érintkezésbe kerül a növény gyökereivel. A csőben kamera, illetve szkennel készíthet felvételt (REWALD és EPHRAT, 2013), manuális vagy automata módon, melyet képfeldolgozó szoftverrel értékelnek ki.

A rendszernek van néhány gyenge pontja. Viszonylag kicsi a megfigyelt terület, amelyből a teljes gyökérzetre csak korlátozottan lehet következtetéseket levonni. Fontos, hogy a megfigyelő csövek (OT) milyen számban és pozícióban kerülnek elhelyezésre (PAGÈS és BENGOUGH, 1997). Gondot okozhat a köves talaj, amelybe nehézkes a csövek sérülésmentesen történő elhelyezése (MAJDI, 1996).

További problémát jelenthet a gyökerek elkülönítése fás szárú kultúrák esetén, ha az ültetvényben a sorközöket talajtakaró növényzet borítja. Bár a gyökerek megkülönböztetésére már állnak rendelkezésre módszerek (REWALD et al., 2012), ezek kevésbé alkalmazhatók a megfigyelő csövek esetében.

## GYÜMÖLCSTERMŐ NÖVÉNYEK GYÖKÉRVIZSGÁLATAI

A gyökérzet fejlődését, tápanyagfelvételét jelentősen befolyásolja a talaj hőmérséklete is. A gyümölcsfafajok között különbség van a hőigény tekintetében, amiből következik, hogy a különböző fajok, illetve alanyok gyökérnövekedése nem egyszerre indul be vagy áll le.

Az egyes fenológiai fázisok zavartalan lefolyása erősen függ a talajhőmérséklettől, amit számos tényező befolyásol (PAPP és TAMÁSI, 1979): a terület lejtése, a talajnedvesség, a talajösszetevők (humusz, agyagásványok) mennyisége, illetve minősége, a rétegződési-szerkezeti viszonyok, a talaj hővisszaverő képessége, valamint a felszín anyagának fajhője és hővezető képessége.

4-7 °C az a hőmérsékleti minimum érték, amelynél a gyökerek fejlődése megindulhat, a további növekedéshez szükséges optimális érték pedig a gyümölcsfajtól függ. Körte- és almafa esetében az optimális talajhőmérséklet 10-20 °C (PAPP és TAMÁSI, 1979), tehát ezek a gyökérfejlődés szempontjából tág hőmérsékleti optimummal rendelkeznek. Összehasonlításképpen a meggy és a cseresznye optimuma 12-18 °C, a szilvái pedig 12-13 °C. A gyökérnövekedés a legtöbb szerző szerint 35 °C-os talajhőmérséklet felett leáll (TERTS, 1970; KOLESZNYIKOV, 1971; PAPP és TAMÁSI, 1979).

A körtefa gyökerei esetében -10 °C-os talajhőmérséklet már veszélyes lehet, különösen a birs alanyok esetében, mivel ezek sekélyen gyökereznek (GÖNDÖRNÉ, 2000).

Magyarországon a gyökérfejlődést korlátozó tényező télen az alacsony hőmérséklet, tavasszal és ősszel az időszakosan jelentkező túlzott nedvesség, nyáron a magas hőmérséklet és a kis felvehető víztartalom (PAPP, 2003).

A minirizotron-technika egy átlátszó cső alkalmazásán alapul, amely a gyökérszónába juttatva egy szkennel segítségével készíthet felvételeket a gyökérről, melynek növekedését nyomon követhetjük. Ez a módszer már régóta ismert a világban, a 20. század elején főleg erdei fák (erdeifenyő, Norvégia lucfenyő, ezüstfenyő, nyír) gyökérvizsgálatainál kezdték alkalmazni. A minirizotron-technika gyümölcsstermesztési megfigyelésekre is alkalmas, számos publikációval találkozhatunk a szakirodalomban ezen eredmények ismertetésével. A megfigyeléseket márciustól novemberig azonos időszakonként, 7-14 naponként kell végezni, tehát az egész vegetációt felölelve. A tanulmányozás azért nagy jelentőségű, mert a gyökerek roncsolása nélkül elvégezhető.

A gyümölcsfák esetében az átlátszó, 180 cm hosszú csöveket a talajba kell lefúrni 45 fokban a törzstől 50 cm távolságra, esetleg a gyümölcsfa kettő, illetve négy oldalán (PSARRAS, 1999). A felvételezéseket 7-10

naponként kell elvégezni. PSARRAS és MERWIN (2000) a kísérletet olyan intenzív almaültetvényben állították be, ahol nyomon lehetett követni a gyökérnövekedés alakulását gyengén, mérsékelt és erősen öntözött területeken. Szakirodalmi hivatkozás szerint (PSARRAS et al., 2000) almákkal kapcsolatban megfigyelték, hogy a májusi időszakban is még csak gyenge gyökérnövekedéssel kell számolni. Ezzel szemben a gyökér intenzívebb növekedése, új gyökerek fejlődése június végére, júliusra tehető. Ebben az időszakban erőteljes hajtásnövekedés és gyümölcsfejlődés is tapasztalható. A gyökereknél azonban kisebb növekedést figyeltek meg augusztusban és szeptemberben, ekkor főként a talaj felsőbb rétegében (20-45 cm) kaptak új gyökereket. A legtöbb gyökér átmérője nem haladta meg az 1 mm-t, és tömörebb talaj esetében 50 cm-nél mélyebben alig volt gyökér. A kialakuló fehér színű gyökerek túlélési aránya évjáratonként nagyon változó.

Szintén elhanyagolható gyökérnövekedést figyeltek meg más kutatócsoportok is (CRIPPS, 1970; HEAD, 1976) a május végéig tartó időszakban. Alma esetében a gyökérnövekedés legerőteljesebb szakaszaként a nyár közepét jelölik meg. Természetesen ezeket a növekedési periódusokat és intenzitásokat nagymértékben befolyásolják a metszések, a metszési időpontok, az alanyfajták, az alany-nemes kölcsönhatások és klimatikus tényezők is (ROGERS and HEAD, 1969). A kutatás során a gyökerek légzését is megfigyelték, és azt tapasztalták, hogy az intenzív gyökérnövekedés időszakában június végén, július végén, illetve augusztus végétől szeptember elejéig volt a legintenzívebb. Hasonló tendenciákról számoltak be csonthéjas fajok, szilva, cseresznye és körte esetében is (ATKINSON és WILSON, 1980; HEAD, 1967, 1968a). ABOD és WEBSTER (1989) nyomon követték a 'Red Chief Delicious' almafajtánál a téli gyökérpusztulásokat, melyek során jelentős arányú elhalást tapasztaltak, különösen az ősszel növekedett gyökerek esetében.

BASILE et al. (2007) öt különböző őszibarack-alanynál végeztek vizsgálatokat a minirizotronnal, mely során az alanyok gyökérzetének növekedési ütemét figyelték meg. Az erőteljes növekedésű 'Nemaguard' alanyt használták kontrollként, illetve közepes és törpe növekedésű alanyokat is. Kimutatták, hogy a mandulaalanyok jóval több gyökeret hoznak egy év során, mint a többi alany. A féltörpe alanyon kapták a legnagyobb átmérőjű gyökereket. ABRISQUETA et al. (2008) szintén őszibarack-gyökereket vizsgált különböző öntözési körülmények között, melyeknél száraz körülmények között 73%-os gyökérsűrűség-csökkenést tapasztaltak.

## GYÖKÉRVIZSGÁLATOK EGYÉVES LÁGYSZÁRÚ NÖVÉNYEKEN

Az egyéves lágyszárú, magról szaporított növények gyökerének vizsgálata, ellenőrzése sok esetben a szaporítás-technológia része. A vetőmag minősítése során elvégzett laboratóriumi vizsgálat egyik eleme a fejlődő gyököcske vizsgálata. Palántanevelés során a termelők nyomon követik a gyökérzet fejlődését, egészségi állapotát mind a szálás-, mind a konténeres növények esetében, megfigyelve a gyökerek színét és a tápközeg gyökerekkel való átszövöttségét. A zöldségágazatban a talaj nélküli termesztés is a gyökérzet fokozottabb kontrollját teszi lehetővé, nem csak a tápoldaton 'úszó' növények, a medencés hidrokultúra esetében, hanem még a kőzetgyapotos termesztés során is részben ellenőrizhető a gyökérzet fejlődése.

Az egyéves lágyszárú kultúrák esetében a gyökérzet vizsgálatára a hagyományosnak tekinthető rizotronos, tápoldatos, gélboxos megoldások könnyen megvalósíthatók, illetve jellemzően ezek a növények az éves termesztési ciklusokban bolygatott talajba kerülnek. Így a fászszerű kultúrákhoz képest, a kezdeti lendület után, kevésbé terjedtek el az *in situ* minirizotronos vizsgálatok, illetve ilyen vizsgálatok inkább a gazdaságilag fontosabb növényfajokra, az ipari növényekre, gabonafélékre és a kukoricára készültek, a kisebb jelentőségű zöldségfélékkel kapcsolatosan kevesebb adat áll rendelkezésre.

A zöldségfélék gyökérzetének a hagyományos módszerekkel történő vizsgálatában WEAVER és BRUNER (1927) készített átfogó áttekintést a különböző zöldségfajok gyökérzetének fejlődéséről, rögzítve a gyökerek számát, átmérőjét, hosszát stb. Később SMIT és GROENWOLD (2005) adott összefoglalót a zöldségféléken végzett gyökérvizsgálatok eredményeiről.

THORUP-KRISTENSEN és BOOGAARD (1998) karfiolfajták ('Plana' és 'Siria') nitrogénhasznosítását vizsgálta minirizotron segítségével. A vizsgálatok során 7 cm külső átmérőjű és 150 cm hosszúságú üvegcsöveket alkalmaztak, melyekben videokamerával készültek a felvételek. A csövek elhelyezése a növény sorba, attól 15 cm-re és a sorközbe (a növény sorától 30 cm-re) történt, a függőlegeshez képest 30 fokos szögben. A gyökérfejlődés intenzitását a göngyöltött napi átlaghőmérséklet függvényében vizsgálták. Megállapították, hogy az 1000

°C hősszeg elérésekor a növények egy része már betakarítható volt, miközben a gyökerek elérték a 100 cm-es (méréshatár) mélységet. Megfigyelték, hogy a cső (OT) mentén megjelenő gyökércsúcsok egy része nem növekedett.

KAGE et al. (2000) karfiolnövények gyökérzetének és a talajfelszín fölötti növényi részek fejlődését vizsgálták különböző nitrogén- és vízellátottság mellett. Poliakril megfigyelő csöveket alkalmaztak (120 cm hosszúság, 4,6 cm külső átmérő) a függőlegeshez képest 30 fokos elhelyezésben. Megállapították, hogy a gyökérzet növekedése az egyes fejlődési stádiumokban összefügg a hősszeggel, illetve a tenyészidőszak végére a gyökérfejlődés intenzitása csökken. Szoros kapcsolatot találtak a főgyökér és a termésmeg szárazanyag-tartalmának kapcsolatában, miközben ennek nem volt szoros összefüggése a nitrogén-ellátottsággal.

THORUP-KRISTENSEN és BOOGAARD (1999) sárgarépa folytatták a vizsgálataikat, a zöldtrágyázás gyökérzetre gyakorolt hatásának megfigyelésével. A csövek elhelyezése az előzőekhez hasonlóan történt annyi különbséggel, hogy a sorközökbe kerülő csövek növényorsoktól mért távolsága 25 cm volt. A növényorsok alá elhelyezett csövek mélységét (100 cm) a vizsgálat mindkét évében elérték a gyökerek a betakarításig, a sorközökben elhelyezett csövek esetében azonban csak az egyik évben. A két vizsgálat alapján megállapították, hogy a sárgarépa gyökere intenzívebben nő a N-forrás hatására, mint a karfiolé.

VAMERALI et al. (1999) liziméterbe helyeztek minirizotron csöveket, cukorrépa ('Monodoro', Novartis) növények vizsgálatára. A plexicsöveket (1,5 m hosszúság, 5 cm belső átmérő) 45 fokos szögben, 8 cm-re a növényorsok mellett helyezték el, mintegy 1 m-es vizsgálati mélységet biztosítva a kamerával történő képalkotáshoz. A vizsgálatok elsősorban a képek analizálásához kapcsolódtak, illetve a manuális és az automatikus képfeldolgozás különbségeinek kimutatására terjedtek ki, ugyanis a minirizotron alkalmazásánál a gyökerek és a talaj hatékony megkülönböztetése nehézségbe ütközhet.

MACHADO és OLIVEIRA (2003, 2005) paradicsom teszt növényekkel állított be kísérletet. Mindkét vizsgálat során 1,5 m hosszú, 5,2 cm belső átmérőjű csöveket alkalmaztak, a függőlegeshez képest 30 fokos szögben. Az első vizsgálatban 10, 37,5 és 75 cm-re helyezték el a csöveket a növényorsokkal párhuzamosan, a második vizsgálatban pedig 10 cm-re a növényorsotól. Megállapították, hogy a gyökérzet sűrűsége palántázott állományban kevésbé függ az alkalmazott öntözővíz mennyiségétől, helyrevert állományban a gyökérzet erőteljesebben fejlődik az öntözés hatására a felső 30 cm-es talajrétegben, és a gyökérzet nagyjából a felső 40 cm-es talajrétegben koncentrálódik. A gyökerek az érés kezdetére elérték az 1 m-es mélységet, ez azonban nem függött a kijuttatott öntözővíz mennyiségétől.

MUÑOZ-ROMERO et al. (2011) lóbab vizsgálata során a CI-600 (CID Inc, USA) gyökérszkennert alkalmazták, 1,8 m hosszú és 50,8 mm belső átmérőjű megfigyelő csövekkel, melyeket 45 fokos szögben helyeztek el. A felvételek 6 mélységben történtek, melyek megfeleltek 0-15, 15-30, 30-50, 50-65, 65-80 és 80-100 cm-es mélységnek (a 45 fokos szöget figyelembe véve). A felvételek mindhárom vizsgálati évben a következő fejlettségi állapotokban készültek: 6-7 leveles állapotban, 10 héttel vetés után, virágzáskezdetkor, teljes virágzásban, éréskezdetkor és teljes érés állapotában. Megállapították, hogy a gyökérzet hosszúsága szignifikánsan eltérő volt az évszám, a művelési rendszer és a növény fejlődési állapotának függvényében. Emellett megfigyelték, hogy a nedves években a gyökerek mélyebbre hatoltak és a gyökér – hajtás arány is a gyökerek felé billent el, szemben a száraz évekkel, vagyis a gyökértömeg fejlődését a szárazság jobban befolyásolta, mint a föld feletti részek fejlődését.

## A MINIRIZOTRON-RENDSZER HASZNÁLATÁNAK JELLEMZŐI DÍSZNÖVÉNY KULTÚRÁKBAN

A fásszárú dísznövények jövőbeni termesztését és felhasználását is nagymértékben befolyásolhatja a megváltozott éghajlati viszonyokhoz való alkalmazkodó képességük. A fajok és fajták szárazságtűrésre való nemesítése a jövőben mindinkább a nemesítési irányelvek közé fog tartozni, így a gyökérszónára irányuló kutatások e növénycsoportnál is egyre fontosabbá válnak.

A fásszárú fajok gyökérrégiójának tanulmányozása a minirizotron-rendszerrel az elmúlt 2 évtizedben vált jelentősebbé, mely során a fák, s azon belül a természetes vegetációban és az erdőgazdálkodásban szerepet játszó – köztük több díszkertészeti szempontból is fontos – faj került a kutatások előterébe. A fásszárúakkal kapcsolatos gyökérmonitorozási vizsgálatokba lombelevelű (PRICE és HENDRICK, 1998; BADDELEY és WATSON, 2005), valamint tű- és lombelevelű örökzöld (LOPEZ et al., 1998 és 2001; NOGUCHI et al., 2005; MAINIERO et al., 2010) fajokat egyaránt bevontak. A cserjeszint fajai kevésbé kutattak (RYTTER és HANSSON, 1997; HUANG et al., 2010).

A vizsgálatok során a kutatók többnyire a finomgyöker-növekedés dinamikáját, annak mennyiségét, átmérőjét, a pusztulás mértékét vizsgálták. A fenti paramétereket általában öntözetlen, természetes ökoszisztémában, ritkábban öntözött (RYTTER és HANSSON, 1997) állományokban mérték.

A vizsgálatokban szereplő fák kora tág intervallumban mozog: MAINIERO et al., (2010) 60 éves *Fagus sylvatica* L. és *Picea abies* Karst. erdőben, LOPEZ et al., (2001) a *Quercus ilex* L. 50 éves, PRICE és HENDRICK (1998) a *Liquidambar styraciflua* L. 17 éves, RYTTER és HANSSON (1997) pedig a *Salix viminalis* L. 12 éves állományában végeztek méréseket.

Az 1-2 éven át vizsgált állományokban a gyökér növekedésének és pusztulásának tanulmányozása során az éves és szezonális változásokat értékelték ki. A mediterrán régióban élő lomblevelű örökzöld tölgy faj (*Quercus ilex* L.) gyökerei télen nőttek a legintenzívebben, nyáron a legkevésbé, a pusztulás mértéke tavasszal volt a legnagyobb (LOPEZ et al., 2001). A Dél-Németországban végzett vizsgálatok szerint a lombhullató bükk gyökerei legintenzívebben júliusban, legkevésbé január és április között nőnek, a lucfenyőnél ugyanez a folyamat szeptemberre, illetve január-március hónapokra esik. A gyökérpusztulás mértékében is tapasztaltak némi különbséget: a büknél szeptemberben, a lucfenyőnél októberben mérték a legnagyobb mértékű gyökérpusztulást (MAINIERO et al., 2010).

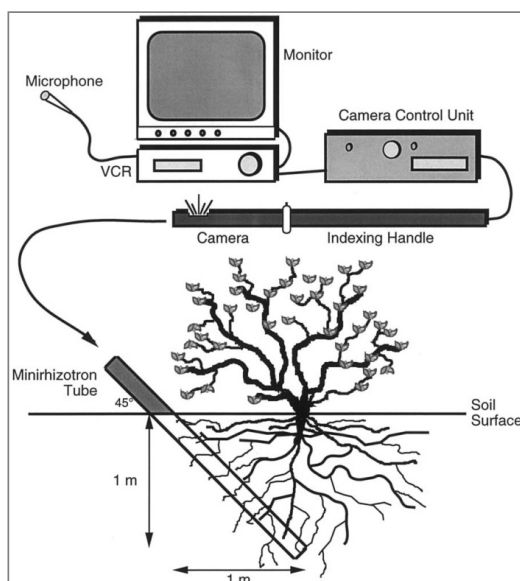
A minirizotron készülék installációjára vonatkozóan több paraméterben is eltérést tapasztaltunk a szakirodalom tanulmányozása során. A gyökérszónába elhelyezett poliakril csövek hossza 50 cm-től akár 200 cm-ig terjedhet, de leggyakoribb a  $100 \pm 15$  cm használata. Lényeges az is, hogy ezek a csövek milyen szögben kerülnek a talajba. COLEMAN et al. (2000), JOHNSON et al. (2001), NAGUCHI et al. (2005) és HUANG et al. (2010) a vízszinteshez képest 45 fokos szöget alkalmazott, de a függőleges (MAINIERO et al., 2010) és a függőlegeshez képest 20-35 fokos szögben (THONGO M' BON et al., 2008; BADDELEY és WATSON, 2005) való beállításra is van példa.

JOHNSON et al. (2001) úgy vélekedik, hogy a talaj-gyökér-cső kapcsolat optimális állapotának eléréséig várni kell, vagyis a mérések megkezdése és a csövek kihelyezése között 6-12 hónapnak kell elteltie. Ez az időszak egyeseknél rövidebb, pl. 3 hónap (BADDELEY és WATSON, 2005), de MAINIERO et al. (2010) 21 hónappal a csövek lehelyezése után kezdték meg a méréseket.

A fásszárú állományokban a mérések helye többnyire a sorköz volt (RYTTER és HANSSON, 1997; PRICE és HENDRICK, 1998; COLEMAN et al. 2005; NAGUCHI et al. 2005), de BADDELEY és WATSON (2005), valamint THONGO M' BON et al. (2008) a növények közelébe helyezték el egyenként 2-2 csövet a talajba.

Ami a gyökérfelvételezések gyakoriságát illeti, a 2-3-4 hét a jellemző, de figyelemre méltó MAINIERO et al. (2010) módszere, akik a vegetációs időszakban kéthetente, a nyugalmi időszakban pedig havonta monitorozták a gyökérszónát.

A kutatók a közelmúltig többnyire a Bartz cég által forgalmazott videokamerákat használták a gyökérszóna vizsgálataikhoz, a gyökérszkenner alkalmazása, mint pl. HUANG et al. (2010) kísérletében, az elmúlt pár évben kezdődött el.



1. ÁBRA A minirizotron-rendszer felépítése  
Johnson et al. 2001 nyomán

## A SZŐLŐ GYÖKÉRZETÉNEK VIZSGÁLATA

Az elmúlt évszázadban több mint 27 000 publikáció foglalkozik a szőlő gyökérrendszerének kialakulásával, szerepével, fejlődésével. A hazai kutatások fókuszába azonban ez a fontos terület sohasem került be. Néhány kutató foglalkozott a szőlő gyökérzetének kiterjedésével (HORVÁTH, 1959), a tápanyagellátásban betöltött szerepével (POLYÁK és mtsai, 1992), valamint a járulékos gyökérképződéssel (KOC SIS, 2010). A szőlő gyökérzetének fejlődése, kiterjedtsége döntő mértékben meghatározza a törke teljesítőképességét, a termés mennyiségét és minőségét, a törke élettartamát annak közvetlen és közvetett funkciói révén. A gyökérzet alakulását elsődlegesen a talaj környezeti paraméterei határozzák meg, úgymint annak fizikai (VAN HUYSTEEN, 1988), kémiai jellemzői (CONRADIE, 1983), vagy biológiai élete (DE KLERK és LOUBSER, 1988). Ebből kifolyólag minden olyan természetstechnológiai, elsősorban agrotechnológiai művelet, ami a talajt érinti, a gyökérzet fejlődését is befolyásolja. A föld feletti részek és a gyökérzet fejlődése között szoros összefüggés van. A gyökérzet teljes mértékben a hajtásrendszertől kapja a szénhidrátokat, míg a hajtások döntő mértékben a gyökérzeten keresztül jutnak az ásványi tápanyagokhoz, valamint a vízhez. A fejlődésük mértéke összefügg, amit általában a hajtás:gyökér indexszel fejeznek ki, de legtöbbször csak fiatal növényeken mért adatok állnak rendelkezésre. Bármelyik rész fejlődése korlátozódik, az az egész növény fejlődését gátolja, azonban amint a gátló hatás megszűnik, az egyensúlyi állapot gyorsan helyreáll.

Többféle módszer is létezik a gyökérzet kiterjedésének vizsgálatára, de a legelterjedtebb a talajszelvény falán látható gyökerek megszámlálása (BOHM, 1979). SMART et al. (2006) ismeretei szerint a legkorábbi feljegyzés a szőlő gyökérzetének kiterjedéséről HARMON és SNYDER (1934) nevéhez kötődik. A talajprofil falán történő gyökérzet tanulmányozásáról a szőlő esetében az 1950-es évek második felében jelentek meg eredmények (BRANAS és VERGNES, 1957; HORVÁTH, 1959). A talajprofil-fal módszer tipikusan egy 1-2 m mély szelvényt jelent a szőlősorokkal párhuzamosan, bizonyos távolságra a soroktól és egy egységnyi felületen a gyökerek számát, azok vastagságát számoljuk meg. Néhány esetben a talajprofil falát fehérre festjük, és mivel ez a talajról leperreg, így a gyökér végei jól láthatóvá válnak. A legtöbb esetben a tőkétől való távolság 0,3 m-től 1 m-ig terjed, de nincs benne állandóság (SMART et al., 2006). Természetesen ezek a módszerek is hiányosságokkal terheltek. Egyik ilyen hiányosságuk, hogy minden irányban egyenletes gyökérzet-kiterjedést feltételeznek. Három tanulmány is született párhuzamos talajszelvény és a sorokra merőleges talajszelvény falán a gyökérzet eloszlásának vizsgálatára (WILLIAMS és SMITH, 1991; PADGETT-JOHNSON, 1999; MORLAT és JACQUET, 2003). Ezekben a tanulmányokban megállapították, hogy a gyökerek mélységi eloszlása mindkét irányban közel azonosan alakult. A minirizotron-rendszer alkalmazásával a gyökérzet fejlődését dinamikusan lehet vizsgálni. A szőlőnövényen való alkalmazhatóságát LINSENMEIER és mtsai. (2010) 1994-ben beállított kísérletben tanulmányozta. A megfigyelőcsöveket (130 cm hosszú és 6 cm átmérőjű) a tőkétől 10 cm-re teljesen függőlegesen, a tőkétől 50 cm-re a függőlegessel bezárt 60 fokos szögben, és a tőkétől 56 cm-re a függőlegestől számított 45 fokos szögben helyezték le. Mindezt tenyészedényes kísérlettel is kiegészítették, ahol a megfigyelőcsövet horizontálisan helyezték el a növények alatt. Utóbbi kísérletben megállapították, hogy a gyökérhossz mérésére való alkalmazása nem szignifikáns, azonban gyökéreloszlás, valamint a gyökérképződés dinamikájának tanulmányozására kiváló. COMAS és mtsai. (2000) már 1996-ban használtak minirizotron megfigyelőcsöveket (Bartz Technology, Santa Barbara, USA) kémiai kezelés hatására változó gyökérélettartam meghatározására. EISSENSTAT és mtsai (2001) azzal a céllal indították kísérletüket, hogy a gyökérfejlődés dinamikájának vizsgálatával elősegítsék a jobb fitotechnikát, alanyválasztást és talajművelést. 183 cm hosszú, 5,7 cm átmérőjű minirizotron csöveket helyeztek le, a szögállást sem publikációjukban, sem az általuk hivatkozott (COMAS és mtsai, 2000) cikkben nem közlik. Az összes gyökérprodukción és a gyökerek élettartamát mérték márciustól decemberig kéthetente, saját gyökerű 'Concord' szőlőfajta esetében. Megállapították, hogy a gyökérzet fejlődése szezonálisan jelentősen eltér, a metszés nem befolyásolja azt, azonban a vízellátás döntő mértékű befolyással bír. Érdekes az a megállapításuk, ami szerint a gyökerek élettartamára hatással van a termés mennyisége, sőt meghatározó a következő évi gyökérképződésben is. TARYN és mtsai. (2008) 1,3 méter hosszú, 60 mm átmérőjű csöveket helyeztek le páronként egy-egy tőkéhez a függőlegessel bezárt 30 fokos szögben, 60 cm-re a tőkétől. Ezáltal 1,1 m mélységig tudták tanulmányozni a gyökérzónát. Vegetációs időben kéthetente, míg nyugalmi időszakban havonta készítettek 14 mm x 18 mm nagyságú képeket, amit egy speciális szoftverrel értékelték ki. Vizsgálatuk eltérő vízellátottság mellett fókuszált a gyökerek képződésének időszakára, azok élettartamára, összes képződött gyökértömegre.

## A GYÖKÉRZETRŐL KÉSZÍTETT KÉPEK FELDOLGOZÁSA

A korai időszakban a gyökérzet megjelenítése kezdetben rajzon, majd fényképekkel történt. A későbbi technikai fejlődés tette lehetővé digitális képek készítését kamera vagy szkener segítségével. A képek kiértékelését képfeldolgozó szoftverekkel végzik, pl. WinRHIZO /Regent Instruments/, SmartRoot (LOBET et al., 2011; LOBET és DRAYE, 2012, 2013.), CI-690 RootSnap! /CID Bio-Science, Inc./ (PADILLA et al., é.n.), RootflowRT (VAN DER WEELE et al., 2003) PlantVis (VALENTINE et al., 2009) és mások (lásd <http://www.plant-image-analysis.org/>).

A képek manuális kiértékelése meglehetősen időigényes feladat, így előnyös, ha a kiértékelés bizonyos kompromisszumokkal ugyan, de automatizálható. Ezt nehezíti, hogy sok esetben a talaj és a gyökerek színe nagymértékben hasonló, ezért fontos a megfelelő színszűrés és a képfeldolgozó algoritmus (VAMERALI et al., 2009; LEITNER és SCHNEPF, 2012).

Az elemzéshez „RootSnap” nevű programot használnak, melynél első lépésként importálni kell a szkener által készített képek közül. Miután ez megtörtént, el kell különíteni a gyökereket és a talajt a szeparációs küszöbérték beállításával. Ezt addig kell állítani, amíg az összes gyökér neonzöld színű lesz, a talaj viszont egyáltalán nem. Ezután a program a színük alapján felismeri a gyökereket, így ki tudja számítani a becsült gyökérfelületet az éppen vizsgált rétegben.

Ezután ráközelítve az adott gyökérfelvételre, kijelöljük a mérni kívánt gyökérszakaszokat, melynek a program megadja a hosszát, átmérőjét, felszínét, térfogatát, stb. A gyökérzet feltérképezése során használhatjuk az úgynevezett „Snap To Root” funkciót is, ami jelentősen megkönnyíti a munkát. Ez a funkció automatikusan minden pontot egy nyomon követett gyökérhez kapcsol oly módon, hogy felismeri a gyökér egyedi színét a hatótávolságon belül. A hatékonyságot növelhetjük azzal, hogy beállítjuk a megfelelő fényerősséget, illetve kontrasztot a képen, így a program még könnyebben el tudja különíteni a gyökereket a talajtól.

A cső adatait megjelenítő panel segítségével új rétegeket, csöveket, és időszakokat adhatunk hozzá a munkához, majd kiválaszthatjuk, hogy éppen melyikkel szeretnénk dolgozni. Minden rétegnek látható a talajfelszíntől számított mélysége. Az egyes réteg van legközelebb a felszínhez.

A mért adatokat ezután exportálhatjuk olyan formátumban, amit aztán táblázatkezelővel megnyithatunk. A felhasználó kiválaszthatja, hogy mely adatokat exportálja a program. Ezek az adatok vonatkozhatnak a mélységre, az egyes gyökerek, és a gyökérzet hosszúságára, felületére, térfogatára, a gyökerek, illetve az azokon található elágazások számára.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Kutatásunkat a TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0064 azonosító számú, „Az éghajlatváltozásból eredő időjárási szélsőségek regionális hatásai és a kárenyhítés lehetőségei a következő évtizedekben” elnevezésű projekt anyagi finanszírozásával valósítjuk meg.

## EXAMINATION OF THE ROOT SYSTEM OF GRAPES, FRUITS AND HERBACEOUS PLANTS BY MINIRHIZOTRON SYSTEM (REVIEW)

KOCSIS, L., HORVÁTHNÉ BARACSI, É., KOVÁCS, J., LAJTERNÉ FARKAS, B., KUTASY, B., SAJNI, G., KOCSISNÉ MOLNÁR, G.

Pannon University, Georgikon Faculty, Department of Horticulture

The potential effect of climate change in Hungary is being researched in different institutes, so many theories have been published in the last few years. According to publications, increasing the greenhouse effect, will cause our climate to become drier and richer in sunlight, resulting in greater drought stress on herbaceous and woody crops. FRANCO et al. (2011) emphasizes that when examining the drought tolerance of plants, roots have a more important role than shoots above the ground. Based on their studies they also declare that root growth is generally less affected by drought than shoot growth. Therefore, in drought conditions, a relatively greater reduction can

be experienced in the growth of the shoot system than the root system. A study of plants with undisturbed root systems under field conditions poses numerous problems (in particular time, labor intensity, poor accuracy, difficult to replicate, etc.). Thus the minirhizotron system was developed in the early '80s as a solution to the problem. From that time on it has continuously developed (LINSENMEIER et al. 2010). This technique was primarily used for annual crops, as well as for woody plants (though less common until the '90s). A number of authors noted that different installation techniques should be used for each plant species (VOS and GROENWOLD, 1983; BOX and RAMSEUR, 1993; SMIT et al., 2000). The minirhizotron system is applicable for in situ root examination in an undisturbed environment, based on periodic measurement to examine the dynamics of root growth and root necrosis (SHI et al. 2006). In our study we give an overview of results of minirhizotron systems in horticultural crops up to the present.

## IRODALOMJEGYZÉK

1. ABRISQUETA J.M., MOUNZER O., ÁLVAREZ S., CONEJERO W., GARCÍA-ORELLANA Y., TAPIA L.M., VERA J., ABRISQUETA I., RUIZ-SÁNCHEZ M.C. (2008): Root dynamics of peach trees submitted to partial rootzone drying and continuous deficit irrigation. *Agricultural Water Management*, 95, 2008: 959–967.
2. ATKINSON, D. and S.A. WILSON. 1980: The growth and distribution of fruit tree roots: Some consequences for nutrient uptake, p. 137–150. In: D. Australia. *J. Hort. Sci.* 45:153–161.
3. BADDELEY, J. A., WATSON, CH. A. (2005): Influences of root diameter, tree age, soil depth and season on fine root survivorship in *Prunus avium*. *Plant and Soil* 276:15–22.
4. BAÑÓN, S., OCHOA, J., FRANCO, J. A., ALARCÓN, J. J. and SÁNCHEZ-BLANCO, M. J. (2006). Hardening of oleander seedlings by deficit irrigation and low air humidity. *Environmental and Experimental Botany*, 56: 36-43.
5. BAÑÓN, S., OCHOA, J., FRANCO, J. A., ALARCÓN, J. J., FERNÁNDEZ, T. and SÁNCHEZ-BLANCO, M. J. (2002). The influence of acclimation treatments on the morphology, water relations and survival of *Myrtus communis* L. plants. In: *Sustainable Use and Management of Soils in Arid and Semiarid Regions*. (Faz, A., Ortiz, R. and Mermut, A. R., Eds.). Quaderna Editorial, Murcia, Spain. 275-277.
6. BARTHOLY J., SCHLANGER V. (2004): Az éghajlat regionális modellezése. *Természet Világa* 135./2. különszám: 40-44.
7. BASILE B., BRYLA D.R., SALSMAN M.L., MARSAL J., CIRILLO C., SCOTT JOHNSON R., DEJONG T.M. (2007): Growth patterns and morphology of fine roots of size-controlling and invigorating peach rootstocks. *Tree Physiology*, 27(2): 231–241.
8. BENGOUGH, A. G., GORDON, D. C., AL-MENAIE, H., ELLIS, R. P., ALLAN, D., KEITH, R., THOMAS, W. T. B. AND FORSTER, B. P. (2004): Gel observation chamber for rapid screening of root traits in cereal seedlings. *Plant and Soil* 262: 63–70.
9. BENJAMIN, J. G. AND NIELSEN, D. C. (2004): A method to separate plant roots from soil and analyze root surface area. *Plant and Soil* 267: 225–234.
10. BOX, J. E. JR., RAMSEUR, E. L., (1993): Minirizotron wheat root data: Comparisons to soil core root data. *Agronomy Journal* 85:1058-1060.
11. CLIFFORD, C. H. (1925): Root-Hair Elongation in Knop's Solution and in Tap Water. *American Journal of Botany* Vol. 12, No. 7 (Jul., 1925), pp. 372-383.
12. CODER, K. D. (2000): Compaction tolerant trees. University of Georgia School of Forest Resources Extension Publication FOR00-2. 1. pp.
13. COLEMAN, M. D., DICKSON, R. E., ISEBRANDS, J. G. (2000): Contrasting fine-root production, survival and soil CO<sub>2</sub> efflux in pine and poplar plantations. *Plant and Soil* 225: 129–139.
14. CRIPPS, J.E.L. (1970): A seasonal pattern of apple root growth in Western Australia. *J. Hort. Sci.* 45: 153-161
15. CSELŐTEI L., NYUJTÓ S., CSÁKY A., (1985): *Kertészet. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.*
16. DRESBØLL, D. B. THORUP-KRISTENSEN, K., MCKENZIE, B. M., DUPUY, L. X. AND BENGOUGH, A. G. (2013): Timelapse scanning reveals spatial variation in tomato (*Solanum lycopersicum* L.) root elongation rates during partial waterlogging. *Plant Soil* 369:467–477.
17. FRANCO, J.A. (2011): Root Development Under Drought Stress. *Technology and Knowledge Transfer e-Bulletin* 1/3 Vol. 2 No. 6.
18. FRANCO, J.A., BAÑÓN, S., VICENTE, M.J., MIRALLES, J. and MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, J.J. (2011): Root development in horticultural plants grown under abiotic stress conditions – a review. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 86: 543-556.
19. GÖNDÖR J-NÉ. (szerk.) (2000): *Körte. Mezőgazda Kiadó, Budapest.*
20. HEAD, G.C. (1967): Effects of seasonal changes in shoot growth on the amount of unsuberized roots on apple and plum trees. *J. Hort. Sci.* 42:169–180.
21. HEAD, G.C. (1968): Seasonal changes in the amounts of white unsuberized roots on pear trees on quince rootstock. *J. Hort. Sci.* 43:49–58.
22. HUANG, G., ZHAO, X-Y., ZHAO, H-L., HUANG, Y-X., ZUO, X-A. (2010): Linking root morphology, longevity and function to root branch order: a case study in three shrubs. *Plant Soil* 336:197–208.
23. INGRAM, D. S., VINCE-PRUE, D., GREGORY, P.J., (2008): *Science and the Garden. The scientific Bases of Horticultural Practice* 2nd edition. Royal Horticultural Society Blackwell Publishing, Singapore.

24. JOHNSON, M.G., TINGEY, D.T., PHILLIPS, D.L., STORM, M.J. (2001): Advancing fine root research with minirizotrons. *Environmental and Experimental Botany* 45: 263–289.
25. KAGE, H., KOCHLER, M. AND STÜTZEL, H. (2000): Root growth of cauliflower (*Brassica oleracea* L. botrytis) under unstressed conditions: Measurement and modelling. *Plant and Soil* 223: 131–145.
26. KOLESZNYIKOV, I. (1971): The root system of fruit plants. Moszkva: MIR Publishers.
27. KRAUSS, U. AND DEACON, J. W. (1994): Root turnover of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) in soil tubes. *Plant and Soil* 166: 259–270.
28. LEITNER, D. AND SCHNEPF, A. (2012): Image Analysis of 2-Dimensional Root System Architecture. *Proceedings of ALGORITMY 2012* pp. 113–119.
29. LINSSENMEIER, A., LEHNART, R., LÖHNERTZ, O., MICHEL, H., (2010): Investigation of grapevine root distribution by in situ minirizotron observation. *Vitis* 49:1-6.
30. LOBET, G. AND DRAYE, X. (2012): SmartRoot: a novel image analysis toolbox enabling quantitative analysis of root system architecture. *International Society of Root Research symposium 2012: "Roots to the Future"*, 26 - 29 Jun 2012, P280.
31. LOBET, G. AND DRAYE, X. (2013): Novel scanning procedure enabling the vectorization of entire rhizotron-grown root systems. *PlantMethods* 2013, 9:1.
32. LOBET, G., PAGE, L. AND DRAYE, X. (2011): A Novel Image-Analysis Toolbox Enabling Quantitative Analysis of Root System Architecture. *Plant Physiology*, September 2011, Vol. 157, pp. 29–39.
33. LÓPEZ, B., SABATÉ, S., GRACIA, C.A. (2001): Annual and seasonal changes in fine root biomass of a *Quercus ilex* L. forest. *Plant and Soil* 230: 125–134.
34. LÓPEZ, B., SABATÉ, S., GRACIA, C. A. (1998): Fine roots dynamics in a Mediterranean forest: effects of drought and stem density. *Tree Physiology* 18, 601-606.
35. MACHADO, R. M. A. AND OLIVEIRA M. DO R. G. (2003): Comparison of tomato root distributions by minirizotron and destructive sampling. *Plant and Soil* 255: 375–385.
36. MACHADO, R. M. A. AND OLIVEIRA M. DO R. G. (2005): Tomato root distribution, yield and fruit quality under different subsurface drip irrigation regimes and depths. *Irrig Sci* (2005) 24: 15–24.
37. MAINIERO, R., KAZDA, M., SCHMID I. (2010): Fine root dynamics in 60-year-old stands of *Fagus sylvatica* and *Picea abies* growing on haplic luvisol soil. *Eur J Forest Res* 129:1001–1009.
38. MAJDI, H. (1996): Root sampling methods - applications and limitations of the minirizotron
39. MUÑOZ-ROMERO, V., LÓPEZ-BELLIDO, L. AND LÓPEZ-BELLIDO R. J. (2011): Faba bean root growth in a Vertisol: Tillage effects. *Field Crops Research* Volume 120, Issue 3, 14 February 2011, Pages 338–344.
40. NAGY P. T. (2009): Gyümölcsösök tápanyag-gazdálkodásának időszerű kérdései. *Debreceni Egyetem, Debrecen.* 52-53. p., 59-63. p., 204. p.
41. NOGUCHI, K., SAKATA, T., MIZOGUCHI, T., TAKAHASHI, M. (2005): Estimating the production and mortality of fine roots in a Japanese cedar (*Cryptomeria japonica* D. Don) plantation using a minirizotron technique. *J For Res* 10:435–441.
42. PADILLA, F. M., VISSER, E. AND MOMMER, L. (É. N.) History: Root distribution in soils II. Non-destructive measurements by minirizotron image analysis. [http://prometheuswiki.publish.csiro.au/tiki-pagehistory.php?page=Root+distribution+in+soils+II.+Non-destructive+measurements+by+minirizotron+image+analysis&preview\\_idx=6](http://prometheuswiki.publish.csiro.au/tiki-pagehistory.php?page=Root+distribution+in+soils+II.+Non-destructive+measurements+by+minirizotron+image+analysis&preview_idx=6)
43. PAGÈS, L. AND BENGOUGH, A. G. (1997): Modelling minirizotron observations to test experimental procedures. *Plant and Soil* 189: 81–89.
44. PAN, W. L., BOLTON, R. P., LUNDQUIST, E. J. AND L. HILLER, K. (1998): Portable rhizotron and color scanner system for monitoring root development. *Plant and Soil* 200: 107–112.
45. PAPP J. (szerk) (2003): Gyümölcsstermesztés alapismeretek 1. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
46. PAPP J. és TAMÁSI J. (1979): Gyümölcsösök talajművelése és tápanyagellátása. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
47. PIETOLA, L. AND SMUCKER, A. J. M. (1998): Fibrous carrot root responses to irrigation and compaction of sandy and organic soils. *Plant and Soil* 200: 95–105.
48. PREECE, J. E., READ, P. E., (2005): The biology of horticulture. An introductory textbook 2nd edition. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, USA.
49. PRICE, J. S., HENDRICK, R. L. (1998): Fine root length production, mortality and standing root crop dynamics in an intensively managed sweetgum (*Liquidambar styraciflua* L.) coppice. *Plant and Soil* 205: 193–201.
50. PSARRAS G. , I. A. MERWIN (2000): Water stress affects rhizosphere respiration rates and root morphology of young 'Mutsu' apple trees on M.9 and MM. 111 rootstocks. *J. of the Am. S. for Hort. Science* 125:588-595.
51. PSARRAS G. , I. A. MERWIN, A. N. LAKSO, AND J. A. RAY (2000): Root Growth Phenology, Root Longevity, and Rhizosphere Respiration of Field Grown 'Mutsu' Apple Trees on 'Malling 9' Rootstock. 596 *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 125(5):596–602.
52. PSARRAS, G. (1999): Effects of water and nutrient stresses on morphological and physiological characteristics of apple roots. PhD. diss., Cornell Univ., Ithaca, N.Y.
53. RENDIG, V. V., TAYLOR, H. M. (1989): Models of root growth (Root growth and distribution). In: *Principles of Soil-Plant Interrelationships*. McGraw-Hill, England. 74-77. p.
54. REWALD, B. AND EPHRATH, J. E. (2013): minirizotron techniques. Chapter 42. In: Eshel, A. & Beeckman, T. (Eds.) *Plant roots: The hidden half*. 4th edition. CRC Press, New York, USA. ISBN:978-1-4398-4648-3.



55. REWALD, B., MEINEN, C., TROCKENBRODT, M., EPHRATH, J. E. AND RACHMILEVITCH, S. (2012): Root taxa identification in plant mixtures – current techniques and future challenges. *Plant Soil* 359:165–182.
56. ROGERS, W.S. AND G.C. HEAD. (1969): Factors affecting the distribution and growth of roots of perennial woody species, p. 111–148. In: W.J.
57. RYTTER, R-M., HANSSON, A-CH. (1996): Seasonal amount, growth and depth distribution of fine roots in irrigated and fertilized *Salix viminalis* L. plantation. *Biomass and Bioenergy* Vol. II, Nos Z/3, pp. 129-137.
58. SCHULZ, H., POSTMA, J. A., VAN DUSSCHOTEN, D., SCHARR, H. AND BEHNKE, S. (2013): Plant root system analysis from MRI images. *Communications in Computer and Information Science* Volume 359, Springer, in *Computer Vision, Imaging and Computer Graphics. Theory and Application*, pp. 411-425.
59. SHI, J., YU, L., YU, S., HAN, Y., WANG, Z., GUO, D., (2006): Application of minirizotron in fine root studies. *Ying Yong Sheng Tai Xue Bao* 17:715-719.
60. SMIT, A. L. AND GROENWOLD, J. (2005): Root characteristics of selected field crops: Data from the Wageningen Rhizolab (1990–2002). *Plant and Soil* (2005) 272: 365–384.
61. SMIT, A. L., GEORGE, E., GROENWOLD, J., (2000): Root observation and measurements at (transparent) interfaces with soil. In: A. L. Smit, A. G. Benough, C. Engels, M.v. Noordwijk, S. Pellerin, S. C.v.d.Gejin (Eds):*Root methods- a handbook*, 235-272. Berlin. Heidelberg, New York.
62. SZÁSZ G. (1994): Magyarország éghajlata és annak változékonysága. Éghajlat, időjárás, aszály I. (szerk.: Cselőtei L., Harnos Zs.), MTA Aszály Bizottság, Budapest. technique. *Plant and Soil* 185: 255-258.
63. TERPÓ A., KÁRPÁTI Z., GÖRGÉNYI LNÉ., (1968): Kertészeti növénytan I-II. Növény szervezettan/Növényrendszertan. Mezőgazdasági kiadó, Budapest.
64. TERTS I. (1970): Gyümölcsfélék trágyázása. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
65. THONGO M'BOU, A., JOURDAN, CH., DELEPORTE, PH., NOUVELLON, Y., SAINT-ANDR'E, L., BOUILLET, J-P., MIALOUNDAMA, F., MABIALA, A., EPRON, D. (2008): Root elongation in tropical Eucalyptus plantations: effect of soil water content. *Ann. For. Sci.* 65. 609.
66. THORUP-KRISTENSEN K. AND VAN DEN BOOGAARD, R. (1998): Temporal and spatial root development of cauliflower (*Brassica oleracea* L. var. botrytis L.). *Plant and Soil* 201: 37–47.
67. THORUP-KRISTENSEN K. AND VAN DEN BOOGAARD, R. (1999): Vertical and horizontal development of the root system of carrots following green manure. *Plant and Soil* 212: 145–153.
68. VALENTINE, T. A., WUYTS, N., ROBERTS, T. J., CHENG-JIN DU, MCKENNA, S. J., BRANSBY, M. F. AND BENGOUGH, A. G. (2009): PlantVis: A new software tool for analysis of root growth dynamics. International Symposium "Root Research and Applications" RootRAP, 2–4 September 2009, Boku – Vienna, Austria.
69. VAMERALI, T., GANIS, A. AND MOSCA, G. (2009): Methods For Thresholding minirizotron Root Images. International Symposium "Root Research and Applications" RootRAP, 2–4 September 2009, Boku – Vienna, Austria.
70. VAMERALI, T., GANIS, A., BONA, S. AND MOSCA, G. (1999): An approach to minirizotron root image analysis. *Plant and Soil* 217: 183–193.
71. VAN DER WEELE, C. M., JIANG, H. S., PALANIAPPAN, K. K., IVANOV, V. B., PALANIAPPAN, K. AND BASKIN, T. I. (2003): A new algorithm for computational image analysis of deformable motion at high spatial and temporal resolution applied to root growth. Roughly uniform elongation in the meristem and also, after an abrupt acceleration, in the elongation zone. *Plant Physiol.* 2003 Jul; 132(3):1138-48.
72. VOS, J., GROENWOLD, J., (1987): Estimation of root densities by observation tubes and endoscope. *Plant Soil* 74:295-300.
73. WAISEL, Y. AND ESHEL, A. (2009): The Individuality of Plant Roots. 7th ISRR Symposium 'Root Research and Applications' (RootRAP) September 2-4, 2009, Boku - Vienna, Austria.
74. WEAVER, J. E. AND BRUNER, W. E. (1927): *Root Development of Vegetable Crops*. McGraw-Hill Book Company, Inc, New York.
75. YAMAMOTO, R., HIRANO, Y., DANNOURA, M., AONO, K., IGARASHI, T., ISHII, M., YAMASE, K., MAKITA, N., IKEDA, T. AND KANAZAWA, Y. (2009): Ground penetrating radar can detect roots of *Pinus thunbergii* in a coastal forest. International Symposium "Root Research and Applications" RootRAP, 2–4 September 2009, Boku – Vienna, Austria
76. YANG, Z., DOWNIE, H., ROZBICKI, E., DUPUY, L. X. AND MACDONALD, M. P. (2013): Light Sheet Tomography (LST) for in situ imaging of plant roots. *Optics Express*, Vol. 21, Issue 14, pp. 16239-16247.

**A MESTERSÉGES FÉSZEKODÚK KIHELYEZÉSÉNEK SIKERESSÉGE AZ EGRI BORVIDÉKEN****ZANATHY GÁBOR<sup>1</sup>, SZUROMI PÉTER<sup>2</sup>, KONCZ GYÖNGYI<sup>3</sup>, LADÁNYI MÁRTA<sup>4</sup>**<sup>1</sup>Budapesti Corvinus Egyetem, Szőlészeti és Borászati Intézet, Szőlészeti Tanszék<sup>2</sup>szőlész-borász szakmérnök, Andornaktálya<sup>3</sup>okleveles kertészmérnök hallgató, Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar<sup>4</sup>Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Biometria és Agrárinformatika Tanszék**KULCSSZAVAK:** mesterséges fészekodú, odúlakú madarak, biológiai védekezés, ökológiai kiegyenlítő felületek

Az agrár-környezetgazdálkodási támogatások keretében az integrált ültetvény célprogram résztvevőinek az előírás szerint hektáronként legkevesebb hat madárodút kell kihelyezni a szőlőbe legalább két különböző méretben. Felmérésünkkel arra a kérdésre kerestük a választ, hogy milyen sikerrel járt a fészekodúk kihelyezése. Vizsgálatainkat az Egri borvidéken végeztük; hat dűlőben, összesen tíz ültetvény madárodúinak a foglalási arányát rögzítettük. Az odúlakó madarak – elsősorban mezei verebek – megtelepedtek a szőlőültetvényekben. Az egyes fészekodú típusok foglalási arányában azonban jelentős eltéréseket tapasztaltunk. Az A típusú odúk zöme kihasználatlan maradt, míg a B típusú fészekodúk több mint felében költöttek madarak. Az A típusú odúk jelentős részét madarak helyett a darazsak foglalták el. A legnagyobb mértékű odúfoglalást az ökológiai kiegyenlítő felületekkel szomszédos ültetvényekben jegyeztük fel. Igazoltuk továbbá, hogy az elfoglalt fészkeket a következő évben nagyobb valószínűséggel keresik fel a madarak.

**BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS**

A madarak elsősorban az olyan élőhelyeken költenek, ahol sok fészkelési lehetőségre és táplálékra lelnek. Azokban a szőlőültetvényekben, ahol a táblákat ún. ökológiai kiegyenlítő felületek szegélyezik, változatos agroökoszisztémák alakulhatnak ki (ZANATHY, 2008). A fákkal, cserjékkel körülvett, kisebb parcellákra osztott ültetvények környezetében több a természetes fészkelési lehetőség, s ez lehetővé teszi számos madárfaj megtelepedését (BOSCH, 1994; HOFMANN, 2010). SIERRÓ és ARLETTAZ (2003) szerint a bokros rézsűkkel elválasztott szőlőültetvények szintén gazdag madárvilággal rendelkezhetnek. A területrendezés és táblásítás során létrejött nagyméretű táblák azonban kevés fészkelési lehetőséggel és táplálékkal szolgálnak a madarak számára. A nyitott fészket építő madarak megtelepedését a szőlő késői lombosodása, a kellő takarás hiánya nehezíti. Az odúlakó madarak viszont az ilyen területeken szinte egyáltalán nem találnak fészkelési lehetőséget, mert az ültetvények szomszédságában csak kivételes esetben állnak olyan fák, amelyekben természetes odúk találhatóak (KESTENHOLZ, 1999; MAIXNER és GEMMEKE, 2004).

Az odúlakó madarak jelenléte nem kizárólag madárvédelmi szempontból lenne fontos az ültetvényekben! Ezek a madárfajok szőlőkártevőkkel, többek közt szőlőmolyok hernyóival és bábjaival, pajzstetvekkel és bogarakkal is táplálkoznak, ezért fontos szerepet játszhatnak a szőlő biológiai védelmében. VERTSE (1975), továbbá SCHMID és HENGGELER (1984) megállapítása szerint egy cinegepár kétszeri költés esetén évente mintegy 25 – 30 kg rovarot pusztíthat el. Videokamerákkal végzett megfigyelésekkel igazolták, hogy egy szécinegepár a fiókák etetésének háromhetes időszakában kb. 8 000 hernyót és lószúnyogot hordott a fészkekhez. Ezen kívül a szülők saját maguk is nagyszámú rovarot fogyasztanak el, s a fészkek elhagyását követően még napokig táplálják a fiókákat (MAIXNER és GEMMEKE, 2004). A hasznos odúlakó madárfajok megtelepedését mesterséges fészkelő helyek, fészekodúk kihelyezésével tehetjük lehetővé (BYRON, 2008; MUMMERT et al., 2002). Kaliforniában a szőlőtermesztők már régóta felhasználják a biológiai védekezésben az odúlakó madárfajokat. JEDLICKA és munkatársai (2011) szerint a fészekodúk kihelyezése – a kontrollterületekhez viszonyítva – szignifikánsan növeli a rovarévo madarak jelenlétét a szőlőültetvényekben. MUMMERT és munkatársai (2002) kaliforniai szőlőültetvényekben és a velük határos tölgyerdőkben vizsgálták a 3,8 cm-es röpnílású madárodúk foglalási arányait. A tölgyesben 19%-os, a szőlőben pedig 22%-os foglalási arányt jegyeztek fel. A szőlőben azonban csak két faj – a mexikói kékmadár (*Sialia mexicana*) és a királygébicsfélékhez tartozó *Myiarchus cinerascens* – megtelepedését regisztrálták, míg

a szomszédos tölgyerdőben hat madárfaj jelenlétét is igazolták. JEDLICKA és munkatársai (2011) szintén arra a megállapításra jutottak, hogy a kaliforniai ültetvényekbe kihelyezett madárodúk többségében a mexikói kékmadár költ. MARIOTTI és munkatársai (2007) dél-tiroli almaültetvényben vizsgálták a B-típusú madárodúk foglalási arányát. A vizsgálatba vont hathektáros ültetvénybe összesen 25 madárodút függesztettek ki. A madárodúk 87%-ában költöttek madarak: 62%-ban mezei verebek, 13%-ban széncinegék, 4%-ban kék cinegék, és 8%-ban a nyaktekercs. A szerzők a szakirodalom és a saját megfigyeléseik alapján arra a következtetésre jutottak, hogy hektáronként 10 – 20 odú kihelyezése tekinthető optimálisnak. MAIXNER és GEMMEKE (2004) németországi szőlőültetvényekben végezték megfigyeléseiket. A Moseli borvidék hat kiválasztott ültetvényében tanulmányozták az odulakó madárfajok betelepítését a 26 mm és 32 mm röpnylású odúkba. A hektáronkénti odúság az általuk vizsgált területeken eltérően alakult (8-29 odú/ha). Az első vizsgálati évben az odúk hasznosulása 26%-ot, a másodikban pedig 33%-ot ért el; a madárodúkban széncinegék, kék cinegék és mezei verebek költöttek. Azokban az ültetvényekben volt nagyobb a fészkelő madárpárok hektáronkénti száma (8-11), amelyek szomszédságában ökológiai kiegyenlítő felületek helyezkedtek el. Az olyan a parcellákban, amelyek más szőlőtáblák közé ékelődtek, kevesebb madár telepedett meg (2-3 költőpár/ha).

Hazánkban az agrár-környezetgazdálkodási (AKG) támogatások igénybevételének részletes feltételeiről szóló (2010-ben módosított) 61/2009. FVM rendelet értelmében az integrált és az ökológiai termesztés célprogram résztvevőinek legalább két különböző méretben, hektáronként legkevesebb 6 darab madárodút kellett kihelyezni a szőlőültetvényekbe. A 35/2010. (XI. 30.) VM rendelet alapján a madárodúkat az ültetvény területén vagy az ültetvény közvetlen környezetében, a szélső soroktól legfeljebb 100 m-es távolságban kellett elhelyezni. Az ültetvényekbe kihelyezhető mesterséges odúk méretükben, kialakításukban és a berépülő nyílás átmérőjében térnek el egymástól. Az agrár-környezetgazdálkodási támogatás keretében kihelyezendő madárodúk műszaki adatait a 33/2008. (III. 27.) FVM rendelet 2. számú melléklete foglalja össze. Ennek alapján állítottuk össze az 1. táblázatot, ami a szőlőültetvényekbe, illetve közvetlen környezetükbe kihelyezhető – természetes alapanyagú – odútípusok leírását tartalmazza.

A MADÁRODÚ TÍPUSOK A 33/2008. FVM RENDELET ALAPJÁN					1. táblázat
ODÚ TÍPUSA <sup>1</sup>	MADÁRFAJ <sup>6</sup>	ALAPTERÜLET (BELSŐ)(CM) <sup>11</sup>	MÉLYSÉG (A RÖPNYÍLÁS ALJÁTÓL) (CM) <sup>12</sup>	BEREPÜLŐ NYÍLÁS ÁTMÉRŐJE; C TÍPUS: MAGASSÁG X SZÉLESSÉG (CM) <sup>13</sup>	KIHELYEZÉS MAGASSÁGA (M) <sup>14</sup>
A-típus <sup>2</sup>	barátcinege, fenyvescinege, kék cinege <sup>7</sup>	10 x 10	16-18	2,6-2,8	1,5-2,0
B-típus <sup>3</sup>	széncinege, mezei veréb, házi veréb, nyaktekercs, csuszka, örvös és szürke légykapó <sup>8</sup>	12 x 12	16-20	3,2-3,4	1,5-8,0
C-típus <sup>4</sup>	házi és kerti rozsdafarkú, barázdabillegető, szürke légykapó <sup>9</sup>	12 x 12	8-12	8-10 x 12	2,0-5,0
D-típus <sup>5</sup>	búbosbanka, szalakóta, seregély <sup>10</sup>	20 x 20	35-40	5,5-6,0	2,0-8,0

Az A típusú odúba kizárólag a kisméretű odulakók, a barátcinege (*Parus palustris*), fenyvescinege (*Parus ater*) és a kék cinege (*Parus caeruleus*) férnek be. A B-típusú madárodúkat a széncinege (*Parus major*), a mezei veréb

(*Passer montanus*), a házi veréb (*Passer domesticus*), a nyaktekercs (*Jynx torquilla*), a csuszka (*Sitta europaea*), valamint örvös légykapó (*Ficedula albicollis*) és szürke légykapó (*Muscicapa striata*) foglalhatja el. A félig nyitott előlappal készült „C” típusú fészekodúba jellemzően a házi- és a kerti rozsdafarkú (*Phoenicurus ochruros* és *Phoenicurus phoenicurus*), barázdabillegető (*Motacilla alba*), valamint a szürke légykapó (*Muscicapa striata*) költ. A „D” típusú madárodúkból búbosbanka (*Upupa epops*), szalakóta (*Coracias garrulus*) és seregély (*Sturnus vulgaris*) megtelepedésére számíthatunk (DREXLER, 2009; NAGY, 2010).

## ANYAG ÉS MÓDSZER

Felméréseinket az Egri borvidéken, Andornaktálya és Maklár települések határában végeztük az AKG integrált ültetvény célprogramba vont szőlőterületeken. A terület bejárásával és a mesterséges fészekodúk felnyitásával, a fészekanyag jelenléte, illetve hiánya alapján rögzítettük a madárodúk foglalási adatait. A vizsgálati ültetvények egy része mellett a szomszédos szőlőtáblák húzódtak; másokat egy vagy több oldalról ökológiai kiegyenlítő felületek, fás, bokros területek határolták. A madárodúk foglalási arányát hat dűlőben, összesen tíz ültetvényben rögzítettük (2. táblázat). Az adatokat összesen 23 hektár szőlőterületről gyűjtöttük be 146 madárodú vizsgálatára alapján. A vizsgált dűlőkbe kizárólag a kerek, 2,8 cm-es berepülő nyílású A, és a 3,2 cm-es röpnílású B típusú madárodúk kerültek kihelyezésre. Az odúk természetes anyagból készültek; a táंबरendezés oszlopain, 1,8-2 m-es magasságban rögzítették azokat. A madárodúkat szinte minden esetben röpnílásukkal a sorirányba fordítva helyezték ki, kerülve az északi tájolást. Az odúk méretezése, anyaga, kihelyezési módja és sűrűsége valamennyi dűlőben megfelelt az AKG előírásainak. Az odútelepek létrehozása 2010 nyarán történt; adataink a 2011-es és a 2012-es költési év odúfoglalási arányát tükrözik.

A VIZSGÁLT SZŐLŐÜLTETVÉNYEK JELLEMZŐI (EGRI BORVIDÉK)					2. táblázat
SORSZÁM <sup>1</sup>	DŰLŐ <sup>2</sup>	TELEPÜLÉS <sup>3</sup>	TÁBLAMÉRET (HA) <sup>4</sup>	ÖKOLÓGIAI KIEGYENLÍTŐ FELÜLET JELENLÉTE (+/-) <sup>5</sup>	MADÁRODÚK SZÁMA (DB) (A + B TÍPUSOK SZERINT) <sup>6</sup>
1	Kétágú dűlő	Andornaktálya	3,1	+	21 (9 A + 12 B)
2	Kétágú dűlő	Andornaktálya	0,7	-	4 (2 A + 2 B)
3	Kétágú dűlő	Andornaktálya	0,63	+	4 (2 A + 2 B)
4	Gesztenyés	Andornaktálya	1,75	+	12 (6A + 6B)
5	Pipishegy	Maklár	0,58	-	4 (2 A + 2 B)
6	Pipishegy	Maklár	1,6	+	11 (5A + 6B)
7	Cserje dűlő	Andornaktálya	3,3	-/+	20 (10A + 10B)
8	Rózsa-hegy	Andornaktálya	3,2	-/+	20 (10A + 10B)
9	Öreg-hegy	Maklár	5,8	-	34 (14A + 20B)
10	Öreg-hegy	Maklár	2,6	-	16 (7A + 9B)

Ökológiai kiegyenlítő felület jelenléte: + = van; - = nincs; +/- = csak a tábla egyik oldalán<sup>7</sup>

A matematikai statisztikai értékelés során a függetlenségvizsgálatot Khi-négyzet-próbával végeztük (HARNOS és LADÁNYI, 2005). A függetlenségvizsgálat elvégzésével a következő kérdésekre kerestük a választ:

1. Van-e hatása az odú típusának a madarak, illetve darazsak odúfoglalására?
2. Igazolható-e, hogy ugyanazokat az odúkat keresik fel évről évre a lakói?
3. Igazolható-e az ökológiai kiegyenlítő felületek jelenlétének, illetve hiányának hatása az odúfoglalásra?
4. Igazolható-e, hogy a darazsak, illetve a madarak különböző típusú, s még nem elfoglalt odút választanak?

A függetlenségvizsgálat elvégzéséhez keresztábrákat hoztunk létre, azaz olyan táblázatokat, amelyekben a sorok és oszlopok kategóriákat jelentenek, a cellákban pedig a megfigyelt gyakoriságokat jegyezzük fel. Az 1-3. kérdés esetében a keresztábrákat madarak és darazsak esetére külön készítettük el.

Így az 1. kérdés esetén az oszlopok az A és B típusú odúkat, a sorok a „lakott”, illetve „nem lakott” eseményeket fejezik ki. A 2. kérdés esetén a sorok és oszlopok is a „lakott”, illetve „nem lakott” kategóriákból állnak, az oszlopok a 2012., a sorok a 2013. évre vonatkozóan. A 3. kérdés vizsgálatakor az oszlopokat az ökológiai kiegyenlítő felület típusai (hány oldalról szegélyezik az ültetvényt) képezik, a sorokat a „lakott”, illetve „nem lakott” kategóriák. Végül a 4. kérdés esetében a sorok és oszlopok is a „lakott”, illetve „nem lakott” kategóriákból állnak, az oszlopok a madarakra, a sorok a darazsakra vonatkozóan. A függetlenségvizsgálatot (a 2. kérdés kivételével) a két vizsgált évre külön-külön és együtt is elvégeztük.

A fenti tesztek közül számos esetben szignifikáns különbséget tapasztaltunk, ezért további kérdésekre kerestük a választ. Jelesül arra, hogy vajon a keresztábrák segítségével felírható, az 1-4. kérdésekre vonatkozó arányok közti különbségek szignifikánsak-e. Erre az ún. z-tesztet alkalmaztuk (SHESKIN, 2004), ami két arány összehasonlítására használható. A z-tesztet az odútípustól, az előző évi foglaltságtól, valamint a más faj megtelepedésétől függő foglaltsági arányok összehasonlítására alkalmaztuk. A nullhipotézisben az arányok egyezőségét mondtuk ki. Az  $n_1$  és  $n_2$  elemű mintákból számolt  $p_1$  és  $p_2$  arányok összehasonlítására képeztük a ún. számított értéket, majd ezt a standard normális eloszlás a elsőfajú hiba- valószínűséghez tartozó kritikus értékéhez hasonlítottuk.

$$z = \frac{(p_1 - p_2)}{\sqrt{p(1-p) \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

A Marascuillo-teszt (MARSCUILLO és SERLIN, 1988) kettőnél több ( $k$  darab) arány összehasonlítására használható. Mi a különböző mértékű ökológiai kiegyenlítő felületen telepített odúk foglaltsági arányainak összehasonlítására alkalmaztuk. Az  $n_i$  és  $n_j$  elemű mintákból számolt  $p_i$  és  $p_j$  arányok összehasonlítására képeztük a  $|p_i - p_j|$  különbség-abszolútértékeket, majd ezeket összehasonlítottuk az kritikus értékekkel, ahol a  $\chi^2_{1-\alpha; k-1}$   $k-1$  szabadsági fokhoz, valamint az  $r_{ij} = \sqrt{\chi^2_{1-\alpha; k-1} \cdot \frac{p_i(1-p_i)}{n_i} \cdot \frac{p_j(1-p_j)}{n_j}}$  a elsőfajú hibavalószínűséghez tartozó Khi-négyszet érték.

## EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

Az odúlakó madarak a fészekodúk kihelyezésének köszönhetően megtelepedtek a szőlőültetvényekben, azonban a különböző dülők, táblák, illetve az egyes odútípusok foglaltsági arányaiban jelentős eltérések mutatkoztak. A két év átlaga alapján az A típusú odúk foglaltsági százaléka csupán 5%-ot ért el, míg a B típusú fészekodúk több mint felében költöttek madarak (1. kérdés, [3. táblázat](#)). Az A típusú madárodúk kihasználtsága a két vizsgálati évben szinte változatlan maradt, míg a B típus esetében növekvő tendenciát figyeltünk meg.

**A MADARAK ODÚFOGLALÁSA AZ EGYES ODÚTÍPUSOK SZERINT (EGRI BORVIDÉK, 2011-2012)**

**3. táblázat**

ÉV <sup>1</sup>	ODÚFOGLALÁS <sup>3</sup>	ODÚTÍPUS <sup>10</sup>		KHI <sup>2</sup> (1)
		A TÍPUS <sup>11</sup>	B TÍPUS <sup>12</sup>	
2011.	elfoglalt <sup>4</sup>	6% a	<b>47% b</b>	29,98***
	üres <sup>5</sup>	94%	53%	
2012.	elfoglalt <sup>6</sup>	5% a	<b>58% b</b>	45,66***
	üres <sup>7</sup>	95%	42%	
A két év alapján <sup>2</sup>	elfoglalt <sup>8</sup>	5% a	<b>53% b</b>	74,95***
	üres <sup>9</sup>	95%	47%	

\*\*\* szignifikáns összefüggés  $p < 0,001$  szinten a Khi-négyszet-próba szerint<sup>13</sup>

**vastagon szedett:** szignifikánsan magasabb százalék  $p < 0,001$  szinten a z-teszt szerint<sup>14</sup>

A mesterséges odúba nemcsak a madarak, hanem a darazsak is beköltöztek. A darazsak – a madarakkal ellentétben – az A típusú odúkat részesítették előnyben; a B típusú odúknak átlagosan csupán 13%-át foglalták el. A 2,8 cm-es röpnílású odúk csaknem felében darazsakat találtunk (1. és 4. kérdés, [4. táblázat](#)). 2011-ben az A típusú fészekodúk 42%-ában, 2012-ben viszont már 55%-ában fészkeltek darazsak.

A DARAZSAK ODÚFOGLALÁSA AZ EGYES ODÚTÍPUSOK SZERINT (EGRI BORVIDÉK, 2011-2012)				4. táblázat
ÉV <sup>1</sup>	ODÚFOGLALÁS <sup>3</sup>	ODÚTÍPUS <sup>10</sup>		KHI <sup>2</sup> (1)
		A TÍPUS <sup>11</sup>	B TÍPUS <sup>12</sup>	
2011.	elfoglalt <sup>4</sup>	<b>42% a</b>	14% b	14,38***
	üres <sup>5</sup>	58%	86%	
2012.	elfoglalt <sup>6</sup>	<b>55% a</b>	11% b	32,12***
	üres <sup>7</sup>	45%	89%	
A két év alapján <sup>2</sup>	elfoglalt <sup>8</sup>	<b>48% a</b>	13% b	44,86***
	üres <sup>9</sup>	52%	87%	

\*\*\* szignifikáns összefüggés  $p < 0,001$  szinten a Khi-négyzet-próba szerint<sup>13</sup>

**vastagon szedett:** szignifikánsan magasabb százalék  $p < 0,001$  szinten a z-teszt szerint<sup>14</sup>

A madarak és a darazsak odúfoglalását az előző évi odúhasználatuk szerint is vizsgáltuk (2. kérdés, [5. táblázat](#)). A madarak odúhasználatára az jellemző, hogy 63%-ban azokat az odúkat foglalják el, amelyeket már korábban is használtak. A darazsak odúválasztása is ehhez hasonlóan alakult, jóllehet csak 56%-ban választották az előző évben is lakott fészekodúkat.

A MADARAK ÉS A DARAZSAK ODÚFOGLALÁSA AZ ELŐZŐ ÉVI ODÚHASZNÁLAT SZERINT (EGRI BORVIDÉK, 2011-2012)				5. táblázat
	ODÚFOGLALÁS <sup>3</sup>	AZ ELŐZŐ ÉVBEN <sup>8</sup>		KHI <sup>2</sup> (1)
		ELFOGLALT <sup>9</sup>	ÜRES <sup>10</sup>	
Madarak <sup>1</sup>	elfoglalt <sup>4</sup>	<b>63% a</b>	22% b	22,04***
	üres <sup>5</sup>	37%	78%	
Darazsak <sup>2</sup>	elfoglalt <sup>6</sup>	<b>56% a</b>	22% b	15,76***
	üres <sup>7</sup>	43%	78%	

\*\*\* szignifikáns összefüggés  $p < 0,001$  szinten a Khi-négyzet-próba szerint<sup>11</sup>

**vastagon szedett:** szignifikánsan magasabb százalék  $p < 0,001$  szinten a z-teszt szerint<sup>12</sup>

Magasabb foglalási százalékot jegyeztünk fel azokban az ültetvényekben, amelyeket fás, bokros területek határoltak (3. kérdés, [6. táblázat](#)). Felméréseink tehát igazolták az ökológiai kiegyenlítő felületek odúfoglalásra gyakorolt kedvező hatását, amit korábban MAIXNER és GEMMEKE (2004) is megfigyelt. A madarak az odúk átlagosan 45%-át foglalták el az ökológiai kiegyenlítő felületekkel határos ültetvényekben, míg e területek hiányában a fészekodúknak csupán a 23%-a volt lakott. Magas foglalási értékeket tapasztaltunk például a Gesztenyés és a Kétágú dűlők tábláiban, de viszonylag kevés elfoglalt fészekodút regisztráltunk a Cserje dűlő és az Öreg hegy

területén. A darazsak odúfoglalásában nem jelentkezett az ökológiai kiegyenlítő felületek madaraknál megfigyelt hatása, sőt, a legtöbb darázs-fészket épp azokban az ültetvényekben találtuk, amelyek mellett nem található ilyen természetes növényzettel fedett területek (3. kérdés, [7. táblázat](#)).

AZ ÖKOLÓGIAI KIEGYENLÍTŐ FELÜLETEK HATÁSA A MADARAK ODÚFOGLALÁSÁRA (EGRI BORVIDÉK, 2011-2012)					6. táblázat
ÉV <sup>1</sup>	ODÚFOGLALÁS <sup>3</sup>	ÖKOLÓGIAI KIEGYENLÍTŐ FELÜLET <sup>10</sup>			KHI <sup>2</sup> (2)
		NINCS <sup>11</sup>	CSAK A TÁBLA EGYIK VÉGÉBEN <sup>12</sup>	VAN <sup>13</sup>	
2011.	elfoglalt <sup>4</sup>	24% a	25% a	35% a	76,44***
	üres <sup>5</sup>	76%	75%	65%	
2012.	elfoglalt <sup>6</sup>	22% a	26% a	<b>55% b</b>	85,254***
	üres <sup>7</sup>	78%	74%	45%	
<b>A két év alapján<sup>2</sup></b>	elfoglalt <sup>8</sup>	23% a	25% a	<b>45% b</b>	159,884***
	üres <sup>9</sup>	77%	75%	55%	

\*\*\* szignifikáns összefüggés  $p < 0,001$  szinten a Khi-négyzet-próba szerint<sup>14</sup>

**vastagon szedett:** szignifikánsan magasabb százalék  $p < 0,001$  szinten a Marascuillo-teszt szerint<sup>15</sup>

AZ ÖKOLÓGIAI KIEGYENLÍTŐ FELÜLETEK HATÁSA A DARAZSAK ODÚFOGLALÁSÁRA (EGRI BORVIDÉK, 2011-2012)					7. táblázat
ÉV <sup>1</sup>	ODÚFOGLALÁS <sup>3</sup>	ÖKOLÓGIAI KIEGYENLÍTŐ FELÜLET <sup>10</sup>			KHI <sup>2</sup> (2)
		NINCS <sup>11</sup>	CSAK A TÁBLA EGYIK VÉGÉBEN <sup>12</sup>	VAN <sup>13</sup>	
2011	elfoglalt <sup>4</sup>	31% a	18% a	29% a	77,51***
	üres <sup>5</sup>	69%	82%	71%	
2012	elfoglalt <sup>6</sup>	<b>47% a</b>	13% b	28% ab	90,57***
	üres <sup>7</sup>	53%	87%	72%	
<b>A két év alapján<sup>2</sup></b>	elfoglalt <sup>8</sup>	<b>39% a</b>	15% b	28% ab	165,20***
	üres <sup>9</sup>	61%	85%	72%	

\*\*\* szignifikáns összefüggés  $p < 0,001$  szinten a Khi-négyzet-próba szerint<sup>14</sup>

**vastagon szedett:** szignifikánsan magasabb százalék  $p < 0,001$  szinten a Marascuillo-teszt szerint<sup>15</sup>

A felvételezések kiértékelése során azt is megállapítottuk, hogy a madarak és a darazsak csak igen ritkán használnak közös fészkesodút (4. kérdés).

A kihelyezett odúkban változatos fészkesanyagra leltünk. A mezei verebek a fészkesépítéshez főként száraz fűszálakat, de e mellett műanyag zsinegeket és más madarak tollát is felhasználják. A széncinegék és a kék cinegék fűszál alapon mohával, állati szőrökkel bélelik ki a fészket (MARIOTTI és munkatársai, 2007; NAGY, 2010). Az egri madárodúkban talált fészkesanyag zömmel fűszálakból állt; csak ritkán találtunk egyértelműen a cinegék költésére utaló fészkesodút. A mezei verebek költését azonban a fészkesanyag mellett az odúkban fellelt elhullott példányok is igazolták. A madarak a fejükön található jellegzetes fekete arcfoltról (PETERSON et al., 1969) egyértelműen azonosíthatók voltak.

A szőlősgazdák a vizsgált területeken a szaktárca rendeleteiben (61/2009. FVM rendelet, 35/2010. VM rendelet) szereplő előírásoknak megfelelő arányban helyezték ki az A és a B típusú madárodúkat. Az A típusú odúk kihasználtsága azonban rendkívül csekélynek bizonyult. Ez azzal magyarázható, hogy ezekbe az odúkba

kizárólag az apró termetű, elsősorban az erdőségek, illetve az öreg gyümölcsösök közelségét kedvelő cinegefajok férnek be. A kék cinegék, a barátcinegék és a fenyvescinegék azonban többnyire ragaszkodnak az erdő, illetve a ligeterdő jellegű környezethez, szőlőültetvényekben való megtelepedésükre ezért kevésbé számíthatunk. Az A típusú madárodúk szőlőültetvényekbe való kihelyezése ezért az esetek többségében eredménytelen maradt, s a madarak helyett a szőlőtermést károsító darazsak megtelepedését segítette elő.

Az IOBC („International Organization for Biological and Integrated Control”) integrált szőlőtermesztésre vonatkozó irányelvei kitérnek a növény- és állatvilág biodiverzitásának megőrzését szolgáló ökológiai kiegyenlítő felületek megőrzésére, illetve ezek nagyságára is (MALAVOLTA és BOLLER, 2009). Az IOBC technikai útmutatója értelmében e felületek mérete a gazdaság teljes területének 5, majd végül 10%-a kell legyen. Amennyiben a szaktárca az AGK támogatási rendszerében ezt az irányelvet támogatási feltételként írta volna elő, úgy vélhetően nagyobb lehetett volna a célprogram keretében kihelyezett madárodúk foglalási aránya.

## THE EFFICACY OF THE NEST-BOXES INSTALLED IN EGER WINE REGION

ZANATHY, G.<sup>1</sup>, SZUROMI, P.<sup>2</sup>, KONCZ, GY.<sup>3</sup>, LADÁNYI, M.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Corvinus University of Budapest, Institute for Viticulture and Enology, Department of Viticulture,

<sup>2</sup>MSc in Viticulture and Oenology, Andornaktálya

<sup>3</sup>MSc student, Corvinus University of Budapest, Faculty of Horticultural Sciences

<sup>4</sup>Corvinus University of Budapest, Faculty of Horticultural Sciences, Department of Mathematics and Informatics

**KEYWORDS:** nest-box, cavity-nesting birds, biological control, ecological compensation area

### SUMMARY

According to the conditions of the agro-environmental support system, participants of the integrated grape production program were obliged to install at least six nest-boxes of at least two different sizes on each hectare of several vineyards. In this study we investigated the success of the installed nest-boxes. The survey was carried out in the Eger wine region. The rate of nest-box occupancy was recorded in ten vineyards. Cavity-nesting birds - mainly Eurasian Tree Sparrows –settled in the vineyards. Significant differences were observed in the occupancy rates, depending on the size of the entrance hole of the nest-boxes. Nest-boxes with a 28 mm diameter entrance hole (type A) remained generally empty, while more than a 50% occupancy rate was achieved with a nest-box Type B (32 mm diameter entrance hole). Additionally, numerous Type A nest-boxes were occupied by wasps instead of birds. The greatest occupancy rates were recorded in ecological compensation areas. It was additionally proved that occupied nest-boxes were usually re-inhabited the following year.

### TABLES AND FIGURES

**TABLE 1.** Types of nest-boxes according to Agricultural Ministerial Decree of 33/2008

(1) Type of nest-box, (2) Type A, (3) Type B, (4) Type C /open-fronted nest-box (5) Type D, (6) Bird species, (7) Marsh Tit, Coal Tit, Eurasian Blue Tit, (8) Great Tit, Eurasian Tree Sparrow, House Sparrow, Eurasian Wryneck, Eurasian Nuthatch, Collared Flycatcher, Spotted Flycatcher, (9) Black Redstart, Common Redstart, White Wagtail, Spotted Flycatcher, (10) Hoopoe, European Roller, Common Starling (11) Floor size (cm), (12) Box depth hole to floor, (13) Entrance hole diameter; open-fronted nest-box: height x spread (cm), (14) Height of mounting (m)

**TABLE 2.** The characteristic of the examined vineyards (Eger wine region)

(1)Number, (2) Piece of cultivated land where a vineyard is located, (3) Station, (4) Size of the vineyard (ha), (5) Presence of ecological compensation area (+/-), (6) Number of the nest-boxes (Type A + Type B), (7) Presence of ecological compensation area: + = attend; - = missed, -/+ = only one side of the vineyard

**TABLE 3.** The nest-box occupancy (%) of cavity-nesting birds in accordance with different type of nest-boxes (Eger wine region, 2011-2012)



(1) year, (2) mean, (3) Nest-box occupancy, (4) occupied, (5) empty, (6) occupied,(7) empty, (8) occupied, (9) empty,(10) type of nest-box, (11) Type A, (12) Type B, (13) \*\*\* significant differences at the  $p < 0,001$  level, (14) boldfaced: significant differences at the  $p < 0,001$  level

**TABLE 4.** The nest-box occupancy (%) of wasps in accordance with different type of nest-boxes (Eger wine region, 2011-2012)

(1) year, (2) mean, (3) Nest-box occupancy, (4) occupied, (5) empty, (6) occupied,(7) empty, (8) occupied, (9) empty,(10) type of nest-box, (11) Type A, (12) Type B, (13) \*\*\* significant differences at the  $p < 0,001$  level, (14) boldfaced: significant differences at the  $p < 0,001$  level

**TABLE 5.** The nest-box occupancy (%) of cavity-nesting birds and wasps in accordance with occupancy of the previous year (Eger wine region,2011-2012)

(1) cavity-nesting birds, (2) wasps, (3) nest-box occupancy, (4) occupied, (5) empty, (6) occupied, (7) empty, (8) In the previous year, (9) occupied, (10) empty, (11) \*\*\* significant differences at the  $p < 0,001$  level, (12) boldfaced: significant differences at the  $p < 0,001$  level

**TABLE 6.** The effect of ecological compensation areas on the nest-box occupancy (%) of cavity-nesting birds (Eger wine region,2011-2012)

(1) year, (2) mean, (3) Nest-box occupancy, (4) occupied, (5) empty, (6) occupied,(7) empty, (8) occupied, (9) empty,(10) ecological compensation area, (11) missed, (12) only one side of the vineyard, (13) attend, (14) \*\*\*significant differences at the  $p < 0,001$  level, (15) boldfaced: significant differences at the  $p < 0,001$  level

**TABLE 7.** The effect of ecological compensation areas on the nest-box occupancy (%) of wasps (Eger wine region,2011-2012)

(1) year, (2) mean, (3) Nest-box occupancy, (4) occupied, (5) empty, (6) occupied,(7) empty, (8) occupied, (9) empty,(10) ecological compensation area, (11) missed, (12) only one side of the vineyard, (13) attend, (14) \*\*\* significant differences at the  $p < 0,001$  level, (15) boldfaced: significant differences at the  $p < 0,001$  level

## IRODALOMJEGYZÉK

1. BOSCH, S. (1994): Lebensraum Weinberg: Mehr als nur Reben. *Naturschutz heute*, 4. (4): 63-65.
2. BYRON, J. (2008): Nest-boxes can attract wildlife to vineyard. *California Agriculture*, 62. (4):131-132.
3. DREXLER SZ. (2009): Támogatott madárodúk. *Biokultúra*, 20. (6): 13-14.
4. HARNOS ZS., LADÁNYI M. (2005): Biometria agrártudományi alkalmazásokkal. Aula Kiadó Kft., Budapest
5. HOFMANN, H. (2010): Bewirtschaftung und Naturschutz: Wendehals und Wein. *Landpost*, 44. 28-29. [http://www.neinhaus-verlag.de/files/landpost/familieundgarten/2010-44\\_Bewirtschaftung%20und%20Naturschutz%20-%20Wendehals.pdf](http://www.neinhaus-verlag.de/files/landpost/familieundgarten/2010-44_Bewirtschaftung%20und%20Naturschutz%20-%20Wendehals.pdf)
6. JEDLICKA, J.A., GREENBERG, R., LETOURNEAU, D. K. (2011): Avian conservation practices strengthen ecosystem services in California vineyards. *PloS one*, 6. (11): 1-8. <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0027347>
7. KESTENHOLZ, M. (1999): Rebberge als Lebensräume für Vögel. *Schweiz. Z. Obst-Weinbau*, 135. (15): 356-367.
8. MAIXNER, M., GEMMEKE, H. (2004): Weinberge, ein Biotop für Singvögel. *Der Deutsche Weinbau*, 59. (1): 42-43.
9. MALAVOLTA, C., BOLLER, E. F. (2009): Guidelines for Integrated Production of Grapes. *IOBC/wprs Bulletin* 46. [http://www.iobc-wprs.org/ip\\_ipm/IOBC\\_Guideline\\_Grapes\\_2007\\_ENGLISH.pdf](http://www.iobc-wprs.org/ip_ipm/IOBC_Guideline_Grapes_2007_ENGLISH.pdf)
10. MARASCUIILLO, L. A., SERLIN, R. C. (1988): *Statistical Methods for the Social and Behavioral Sciences*. Freeman, New York
11. MARIOTTI, L., DRAHORAD, W., GASSER, E., TAGLIAVINI, M. (2007): Die Besiedlung von Nistkästen und die Biologie der Nutzvögel im Obstbau. *Obstbau und Weinbau. Südtiroler Beratungsring für Obst und Weinbau*, 44. 6: 204-207.
12. MUMMERT, D. P., BAINES, L., TIETJE, W. D. (2002): Cavity-nesting bird use of nest-boxes in vineyards of central-coast California. In: Standiford, Richard B., et al, tech. editor. *Proceedings of the Fifth Symposium on Oak Woodlands: Oaks in California's Challenging Landscape*. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-184, Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 335-340.
13. NAGY CS. (2010): Odúlakó madarak védelme az MME Börzsönyi Helyi Csoport területén. [http://www.borzsony.org/dok\\_publik/fuzet.pdf](http://www.borzsony.org/dok_publik/fuzet.pdf)
14. PETERSON, R. T. MOUNTFORT, G., HOLLON, P.A.D. (1969): *Európa madarai*. Gondolat, Budapest
15. SCHMID, O., HENGGELER, S. (1984): *Biologischer Pflanzenschutz im Garten*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
16. SHESKIN D.J. (2004): *Handbook of parametric and non parametric statistical procedures*. 3rd ed. Boca Raton: Chapman & Hall /CRC, London
17. SIERRO, A., ARLETTAZ, R. (2003): L'avifaune du vignoble en Valais central: évaluation de la diversité à l'aide de transects. *Nos Oiseaux*, 50. (2): 89-100.
18. VERTSE A. (1975): Madárvédelem, mesterséges madártelepítés. *Natura*, Budapest
19. ZANATHY G. (2008): Ökológiai kiegyenlítő felületek a szőlőtermesztésben. *Agro Napló*, 12. (10-11): 77-79.
20. - 33/2008. (III. 27.) FVM rendelet
21. - 61/2009. (V. 14.) FVM rendelet
22. - 35/2010. (XI. 30.) VM rendelet

## A TÁPTALAJ OZMOTIKUS POTENCIÁLJÁNAK HATÁSA *SPATHIPHYLLUM FLORIBUNDUM* 'PETITE' FEJLŐDÉSÉRE IN VITRO HAJTÁS- ÉS RÜGYKLASZTERTENYÉSZETEKNEÉL

MOSONYI ISTVÁN DÁNIEL<sup>1</sup>, TILLYNÉ MÁNDY ANDREA<sup>1</sup>, STEFANOVITSNÉ BÁNYAI ÉVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék

<sup>2</sup>Budapesti Corvinus Egyetem, Élelmiszertudományi Kar, Alkalmazott Kémia Tanszék

**KULCSSZAVAK:** mikroszaporítás, *Spathiphyllum*, peroxidáz enzim aktivitás, ozmotikus potenciál

*Spathiphyllum floribundum* 'Petite' korábban létesített in vitro hajtás- és rügyklasztterenyészeténél vizsgáltuk a táptalaj ozmotikus potenciáljának hatását a növények fejlődésére. A rügyklasztterenyészet zöld, gömbölyű, rügyszerű képződményekből áll, melyek csoportokban fejlődnek (green globular bud, GGb). A tenyészeteket 60 napig neveltük 0,5 mg/L benziladenint tartalmazó táptalajokon, melyekben a különböző ozmotikus potenciált 20 vagy 40 g/L szacharóz és egyszeres vagy kétszeres MS makroelem-koncentráció kombinációival hoztuk létre. Az értékelés során morfológiai tulajdonságokat, klorofilltartalmat, szárazanyag-tartalmat és peroxidáz (POD) enzim aktivitást mértünk. A sarjak száma és hossza szignifikánsan kisebb volt a nagyobb makroelem- és/vagy szacharózkoncentráció mellett, de a szárazanyag-tartalom közel kétszeresére nőtt. A levelek száma azonosan alakult a kezelések között, de a levéllemezek alakja eltérő volt: a nagyobb szacharózkoncentráció oválisabb leveleket eredményezett. A klorofillszint, valamint a sarjak becsült egyedi friss tömege jelentősen kisebb volt az összes többi kezeléshez viszonyítva, ha a 40 g/L szacharóz-koncentráció mellett a makroelemeket egyszeres töménységben kapták a növények. A POD enzim aktivitása fordított korrelációban állt a klorofilltartalommal. A rügyklasztterek POD aktivitása a táptalaj ozmotikus potenciáljával lineárisan emelkedett, ez a hajtástenyészetre viszont nem volt igaz. A rügyklasztterek szaporodási rátája alacsonyabb (átlagosan 4-szeres), mint a hajtástenyészeté (átlagosan 9,5-szeres) a vizsgált táptalajokon.

### BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A *Spathiphyllum* fajok és hibridek jelentős cserepes dísznövények. Mivel a hagyományos vegetatív szaporításuk (tőosztás) lassú, ezért a magvetéssel történő szaporítást előnyben részesítik a termesztők a homozigóta fajták esetében, azonban nem mindegyik kereskedelem által igényelt alakból áll rendelkezésünkre homozigóta fajta. A mikroszaporításokról kevés publikáció jelent meg ezidáig, közülük a jelentősebbek: FONNESBECH and FONNESBECH, 1979; WERBROUCK et al., 1995; MALAGON et al. 2001; DEWIR et al., 2006; TEIXEIRA da SILVA et al., 2006. Ezen munkák elsősorban a növekedésszabályozó anyagok mennyiségét és kombinációját vizsgálják, a szénhidrátforrást és makroelem-összetételt nem. A munkánk során két különböző típusú, korábban létrehozott (OROSZ et al., 2005) steril tenyészetet használtunk, hogy vizsgáljuk a 20 és 40 g/L szacharóz és egyszeres vagy kétszeres MS makroelem-koncentráció (MURASHIGE et SKOOG, 1965) kombinációival létrehozott eltérő ozmotikus potenciál hatását a növények fejlődésére. A szokásos hajtástenyészet mellett egy speciális formájú rügyklasztterenyészetet is vizsgáltunk. Ezt a típust GGb-nek (green globular bud) neveztük, megkülönböztetve ezzel a páfrányoknál leírt GGB (green globular bodies) típusú tenyészetektől, OROSZ et al. (2005) nyomán. A páfrányok GGB típusú tenyészetének létrejötte erősen függ a felhasznált makroelem-koncentrációktól (HIGUCHI et al., 1987; FERNANDEZ et al., 1996; BERTRAND et al., 1999). A *Spathiphyllum* taxonok GGb tenyészeté zöld, gömbölyű, klaszterekben fejlődő, rügyszerű képletekből áll (1. ábra).

Ez a típus fél makroelem-koncentrációjú MS táptalajon, 2-3 mg/L metatopolin (N6-3-hidroxi-benziladenin), 0,1 mg/L naftilecetsav, 20-30 g/L szacharóz mellett jött létre, a steril tenyészetet az *Araceae* családra jellemző torzsvirágzatról indítva (OROSZ et al, 2005). A korábbi megfigyeléseink szerint a differenciálódott hajtástenyészetek viszont már nem reagálnak GGb képződéssel a metatopolinra. A kísérletünk célja egyrészt az volt, hogy vizsgáljuk a táptalaj ozmotikus potenciáljának a növények szaporodására és fejlődésére kifejtett hatását, amit korábban még nem végzett senki, másrészt kutassuk a hajtás- és rügyklasztterenyészet közötti esetleges átalakulás lehetőségét. Mivel a stressz mértékét is jellemző peroxidáz (POD) aktivitás igen különböző szinteket mutat a rügyek fejlődése

során (SHIOW, 1991), ezért a rügyekre nagyon hasonló GGb tenyészetek esetében feltételeztük, hogy a POD aktivitás megváltozásával előre lehet jelezni a sarjja történő átalakulást, vagy az átalakulás folyamatát jellemezni.



1. ÁBRA *Spathiphyllum floribundum* 'Petite' rügyklasztere (GGb telepe)

## ANYAG ÉS MÓDSZER

Mind a hajtástenyészetet, mind a GGb tenyészetet 60 napig tartottuk 0,5 mg/L benziladenint tartalmazó táptalajokon, melyekben 20 vagy 40 g/L szacharózt kombináltunk 1-szeres vagy 2-szeres MS makroelem-koncentrációval, egyszeres MS mikroelem- és vitaminkoncentrációval, a táptalajokat 4 g/L Plant agarral (Duchefa Biochemie) szilárdítva (1. táblázat). A négy kezelés során 14 lombikban helyeztük el a növényeket kettesével, mind a hajtás-, mind a rügyklasztertenyészet esetében. A táptalaj tenyésztés megkezdése előtti ozmolalitását az összes só-, szacharóz- és agarkoncentráció ismeretében becsültük, a szacharóz esetében az autoklávozás során bekövetkező hidrolízist 40%-nak számolva. A tenyésztés során a fényszoba hőmérséklete 18-25 °C között mozgott 16/8 órás világos/sötét fotoperiódust alkalmazva, 35  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  fényintenzitás mellett. A táptalajok pH-ját 5,7-re állítottuk be autoklávozás előtt.

### A KÍSÉRLETI TÁPTALAJOK FŐ ALKOTÓELEMEI ÉS OZMOLALITÁSA

1. táblázat

TÁPTALAJ ELNEVEZÉSE	MS MAKROELEM-KONCENTRÁCIÓ	SZACHARÓZ-KONCENTRÁCIÓ (G/L)	A TÁPTALAJOK TENYÉSZTÉS ELŐTTI BECSÜLT OZMOLALITÁSA (MOSM KG <sup>-1</sup> )
AS1	1x	20	184
AS2	2x	20	280
AS3	1x	40	268
AS4	2x	40	364

Az értékelés során morfológiai jellemzőket (sarjak száma, magassága, levelek száma, sarjak friss tömege, a levelek szélessége és hossza, a klasztereken belüli GGb-k száma, a GGb klaszterek átmérője és friss tömege), klorofilltartalmat, szárazanyag-tartalmat és POD enzim aktivitást mértünk.

A levelek alakjának jellemzésére egy levélalak indexet számoltunk a következő képlettel:  $|(x - y)| / x$ , ahol x és y a levelek szélessége és hossza. Az így kapott index értéke nullához közelít, ha a levéllemez alakja lekerekített,

és minél nagyobb az index értéke, annál megnyúltabb a levéllemez alakja. A klorofilltartalom méréséhez a növényi mintákat 80 v/v%-os acetonban homogenizáltuk kvarchomok segítségével, majd centrifugálás után a kivonat abszorbanciáját 644 és 663 nm hullámhosszon mértük spektrofotometriásan ARNON (1949) módszerével.

A növények POD aktivitásának méréséhez a mintát a levélből és a GGb klaszterekből származó szövet homogenizálásával nyertük, melyet 4 °C-on végeztünk hűtött dörzsmozsarakban kvarchomokkal, nátrium-acetát (pH=4,5) pufferben. A puffer tartalmazott még 1% polivinilpolipirrolidont, 20% szacharózt, 0,035% marhaszérumalbumint és 10% Triton X-100-at. A homogenizátumot 15 percig centrifugáltuk 4 °C-on, 13000 rpm fordulatszámon. A POD aktivitást spektrofotometriásan mértük a felülúszóból H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> szubsztrát jelenlétében ortodianizidin kromogén reagenst ( $\epsilon = 11,3$ ) használva SHANNON (1966) módszere alapján.

Az eredmények értékelésénél egytényezős teljes véletlen elrendezésű varianciaanalízist és Duncan-féle páronkénti összehasonlító tesztet használtunk a statisztikailag jelentős különbségek kimutatására.

## EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

Néhány esetben a GGb forma elkezdett hajtássá alakulni (2. ábra), de az átalakulás nem volt konzisztens, nem köthető egyik kezelés hatásához sem. A kétszeres makroelem-koncentrációt tartalmazó táptalajon a sarjcsomók egy része megvastagodott alapi részt képzett, ami belülről homogén szöveti szerkezetű volt (3. ábra), azonban ezek a képződmények egyáltalán nem hasonlítottak a GGb formára.



2. ÁBRA Az AS1 táptalajon hajtássá alakuló GGb forma keresztmetszete



3. ÁBRA Az AS4 táptalajon kialakult hajtáscsomó megvastagodott alapi részének keresztmetszete

A mérési eredményeink szerint (2. táblázat) a hajtástenyészetben a sarjak száma és hossza szignifikánsan kisebb volt a kétszeres makroelem-koncentráció és a nagyobb cukortartalom esetén (AS4 táptalajon 5,25 db és 3,08 cm, AS1-en 10,5 db és 4,09 cm), viszont a szárazanyagarány majdnem a kétszeresére nőtt (AS4: 15,78%, AS1: 8,49%).

A levelek száma azonosnak tekinthető a kezelések hatására, nem így a levéllemez alakja: az ezt jelző levélalak index jelentősen nagyobb volt a több (40 g/L) szacharózt tartalmazó táptalajok esetében (AS3: 0,79, AS4: 0,75), mint a másik két táptalajnál (AS1: 0,64, AS2: 0,62). A klorofilltartalom szignifikánsan kisebb lett az egyszeres makroelem-koncentrációt, de emelt szacharózmennyiséget tartalmazó AS3 táptalajon (194 µg/g friss tömeg), szemben a többi kezelést kapott növényekkel, melyekben ez az érték minden esetben meghaladta az 1000 µg/g friss tömeg értéket. Az AS3 táptalajon a hajtástenyészetben a sarjak egyedi becsült tömege szintén jelentősen kisebb lett a többi kezeléshez viszonyítva.

A rügyklasztereket vizsgálva megállapítottuk, hogy az újonnan fejlődött GGb testek száma klaszteren belül, illetve a GGb klaszterek tömege, valamint klaszteren belül az egyes GGb-k átmérője és tömege között nem volt különbség a kezelések hatására. Ezenkívül sem a klorofill-, sem a szárazanyag-tartalom nem mutatott jelentős változást az eltérő táptalajok hatására.

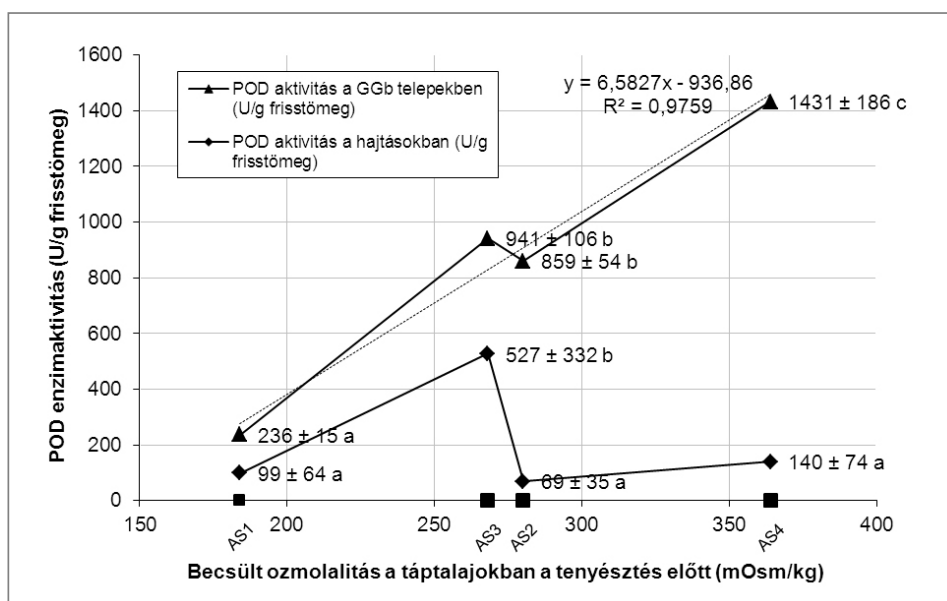
**MORFOLÓGIAI JELLEMZŐK, KLOROFILLTARTALOM, POD AKTIVITÁS A HAJTÁS- ÉS GGB-TENYÉSZETEKBEN A KÜLÖNBÖZŐ TÁPTALAJOK HATÁSÁRA**

2. táblázat

TÁPTALAJ	AS1	AS2	AS3	AS4
Sarjak száma (db)	10,50 ab <sup>1</sup>	7,00 a	15,00 b	5,25 a
Sarjak magassága (cm)	4,09 c	3,68 bc	2,33 a	3,08 b
Levelek száma (db)	5,45 a	5,83 a	5,45 a	4,80 a
A sarjak becsült tömege (g)	0,42 a	0,54 a	0,23 b	0,43 a
Levélalak index	0,64 a	0,62 a	0,79 b	0,75 b
SZA% a hajtásokban	8,49 a	10,52 a	13,24 ab	15,78 b
Klorofilltartalom a hajtásokban (µg/g frisstömeg)	1730 a	1714 a	194 b	1031 ab
POD aktivitás a sarjakban (U/g frisstömeg)	99 a	69 a	527 b	140 a
GGB-k száma egy klaszterben (db)	4,79 a	3,50 a	4,06 a	3,63 a
GGB klaszter átmérője (cm)	1,14 a	1,12 a	1,05 a	1,00 a
GGB klaszter tömege (g)	0,39 a	0,38 a	0,27 a	0,27 a
SZA% a GGB klaszterben	10,66 a	12,13 a	11,95 a	14,02 a
Klorofilltartalom a GGB klaszterben (µg/g frisstömeg)	315 a	388 a	146 a	206 a
POD aktivitás a GGB klaszterben (U/g frisstömeg)	236 a	859 b	941 b	1431 c

<sup>1</sup>Az eltérő betűk szignifikáns különbséget jelölnek (Duncan teszt, P<0.05)

A POD aktivitás a GGB tenyészeteknél minden esetben nagyobb volt, mint a hajtástenyészetekben. A hajtástenyészetben a növények POD aktivitása nem nőtt a táptalaj ozmotikus koncentrációjának emelkedésével, ugyanakkor negatív korrelációt mutatott a klorofilltartalommal. A GGB klaszterek esetében viszont a POD aktivitás lineárisan emelkedett a táptalaj ozmolalitásának változásával (4. ábra).



**4. ÁBRA** A táptalaj ozmotikus koncentrációjának hatása a növények POD aktivitására (a különböző betűk szignifikáns különbséget jelölnek, Duncan teszt, P<0,05)

## KÖVETKEZTETÉSEK

Azonos hormonkoncentráció mellett (0,5 mg/L benziladenin) pusztán a makroelem- vagy szacharózkoncentráció változtatásával nem sikerült *Spathiphyllum* hajtások esetén rügyklasztereket kialakítani in vitro, mint ahogy ez *Nephrolepis cordifolia* esetén merisztéma-klaszterekkel sikerült (HIGUCHI et al., 1987). Valamint a rügyklasztereket sem sikerült hajtásregenerációra bírni ezzel a módszerrel.

A szacharóztartalom megemelése szintén nem volt hatásos a GGb - hajtás átalakulást tekintve egyik irányba sem, de a szárazanyag-tartalmat megnövelte, a klorofilltartalmat pedig csökkentette a hajtástenyészet esetén. A GGb tenyészetek a morfológiai bélyegek tekintetében nem reagáltak a kezelésekre, azonban a POD aktivitás egyértelmű növekedést mutatott a táptalaj ozmotikus koncentrációjának függvényében – ez valószínűleg abiotikus stresszhatást jelez. Érdekes viszont, hogy a hajtástenyészeteknél nem tapasztaltunk POD aktivitás emelkedést, a legnagyobb ozmolalitású táptalajon is statisztikailag ugyanakkora volt ez az érték, mint a legkisebb ozmotikus koncentráció mellett. A vizsgált fajta esetében ez a tény lehetővé teszi, hogy magas sótartalom mellett tartsuk fenn a tenyészeteket gyakori táptalajcsere nélkül, amit kísérleten kívüli tapasztalataink is alátámasztanak: a kétszeres MS makroelem-koncentráció mellett a hajtástenyészeteket több mint egy évig tudtuk tárolni normál tenyésztőszobai körülmények között a növények kondíciójának jelentős romlása nélkül. Ezzel egyfajta középtávú tárolást is meg lehet valósítani, ami alkalmas lehet akár génbanki tárolásra is a részletek kidolgozása után.

A GGb forma mindegyik kezelés során ugyanolyan ütemben szaporodott, ez az átlagos szaporodási ráta (~4-szeres) azonban elmaradt a hajtástenyészetben mérhető 9,5-szeres rátától. Ennek ellenére a GGb forma felhasználása perspektivikus lehet, fajlagosan kisebb az *in vitro* helyfoglalása, és tapasztalataink szerint alkalmas folyadékultúrás tenyésztési rendszerhez is, így bioreaktorban történő tömegszaporításhoz is, amit hajtástenyészet esetén csak a szövetek levegőztetését biztosító távtartókkal, vagy egyéb technikai megoldásokkal (például periodikus táptalaj elárasztásos rendszer) lehet megvalósítani (DEWIR et al. 2006).

## THE EFFECT OF OSMOTIC POTENTIAL IN THE MEDIUM ON THE DEVELOPMENT OF SPATHIPHYLLUM FLORIBUNDUM 'PETITE' IN VITRO AXILLARY SHOOT AND BUD CLUSTER CULTURE

MOSONYI, I.D.<sup>1</sup>, TILLY-MÁNDY, A.<sup>1</sup>, STEFANOVITS-BÁNYAI, É.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Corvinus University of Budapest, Faculty of Horticultural Science, Department of Floriculture and Dendrology

<sup>2</sup>Corvinus University of Budapest, Faculty of Food Science, Department of Applied Chemistry

**KEYWORDS:** micropropagation, *Spathiphyllum*, peroxidase enzyme activity, osmotic potential

Two different, and previously established in vitro cultures, *Spathiphyllum* 'Petite' in vitro axillary shoot and green globular bud (GGb) were evaluated in different media. The GGb form consisted of green, globular bud-like tissues which appeared to be growing in colonies. The cultures were maintained for 60 days in media containing 0.5 mg/L benzyl-adenine in combination with either 1- or 2-fold MS macroelements and 20 or 40 g/L sucrose. Morphological characteristics, chlorophyll content, dry weight percentages and peroxidase enzyme (POD) activity were measured. Shoot number and length were significantly lower in the medium with higher macroelement concentration and sucrose levels, but the dry weight percentage was almost twofold. The leaf number could be considered equal between the treatments, but the leaf forms were different; higher sucrose levels resulted in a more oblong leaf form. The chlorophyll content was significantly lower in shoots grown in medium with 40 g/L sucrose and 1-fold MS macroelements than on others, and the estimated shoot fresh weight was also lower in these shoots. The POD enzyme activity showed an inverse correlation with the chlorophyll content. Examining the GGbs, we can conclude that the POD activity rises with increased osmotic concentration of the media. The multiplication rate of GGbs seemed to be lower (the average multiplication rate was four-fold) than that of normal shoots (the average multiplication rate was 9.5-fold) on media used in the experiments.

## TABLES AND FIGURES

**TABLE 1.** Concentration of macronutrients and sucrose and osmolality of media used.

**TABLE 2.** Morphological characteristics, chlorophyll content and POD enzyme activity of shoots and GGbs on different media.

**FIGURE 1.** GGb form of in vitro *Spathiphyllum floribundum* 'Petite'

**FIGURE 2.** Cross section of a regenerating GGb developed on the medium AS1

**FIGURE 3.** Thickened basal part of the shoot clump on the medium AS4

**FIGURE 4.** Effect of the osmotic concentration on the peroxidase enzyme activity (different letters mean significant differences, Duncan test,  $P < 0.05$ )

## IRODALOMJEGYZÉK

1. ARNON, D.I. (1949): Copper enzymes in isolated chloroplasts. Polyphenoloxidase in *Beta vulgaris*. *Plant Physiol.* 24, 1–15.
2. BERTRAND, A., ALBUERNE, M., FERNANDEZ, H., GONZALEZ, A., SANCHEZ T. (1999): In vitro organogenesis of *Polypodium cambricum*. *Plant Cell Tiss. Org. Cult.* 57, 65-69.
3. DEWIR, Y. H., CHAKRABARTY, D., HAHN, E. J., PAEK, K. Y. (2006): A simple method for mass propagation of *Spathiphyllum cannifolium* using an airlift bioreactor. *In Vitro Cell. Dev. Biol.-Plant* 42, 291-297.
4. FERNANDEZ, H., BERTRAND, A. M., SANCHEZ, T.R. (1996): Micropropagation and phase change in *Blechnum spicant* and *Pteris ensiformis*. *Plant Cell Tiss. Org. Cult.*, 44, 261-265.
5. FONNESBECH, M., FONNESBECH, A. (1979): In vitro propagation of *Spathiphyllum*. *Sci. Hort.* 10, 21-25.
6. HIGUCHI, H., AMAKI, W., SUZUKI, S. (1987): In vitro propagation of *Nephrolepis cordifolia* Prsel. *Sci. Hortic.* 32, 105–113.
7. MALAGON, R. R., BORODANENKO, A., BARRERA-GUERRA, J. L., OCHOA-ALEJO, N. (2001): Shoot number and shoot size as affected by growth regulators in in vitro cultures of *Spathiphyllum floribundum* L. *Sci. Hortic.* 89, 227-236.
8. MURASHIGE, T., SKOOG, F., (1962): A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.* 15:473–497.
9. OROSZ, J., JÁMBOR-BENCZÚR E., ÖRDÖGH, M., TILLY-MÁNDY, A., DOBRÁNSZKI, J., HUDÁK, I. (2005): A special way of proliferation in the case of *Spathiphyllum* in vitro. Lippay – Ormos – Vas Scientific Symposium (19-21 October, Budapest) Abstracts, pp 80-81.
10. SHANNON, L.M., KAY, E., LEW, J.Y. (1966): Peroxidase isozymes from horseradish roots. I. Isolation and physical properties. *J. Biol. Chem.* 241, 2166–2172.
11. SHIOW Y. WANG, HONG J. JIAO and MIKLOS FAUST (1991): Changes in the activities of catalase, peroxidase, and polyphenol oxidase in apple buds during bud break induced by thidiazuron. *J Plant Growth Regul.* 10, 33-39.
12. TEIXERA da SILVA, J.A., GIANG, D.D.T., TANAKA, M. (2006): Photoautotrophic micropropagation of *Spathiphyllum*. *Photosynthetica* 44, 53-61.
13. WERBROUCK, S.P.O., VANDER JEUT, B., DEWITTE, W., PRINSEN, E., VAN ONCKELEN, H.A., DEBERGH, P.C. (1995): The metabolism of benzyladenine in *Spathiphyllum floribundum* „Schott Petite“ in relation to acclimatization problems. *Plant Cell Rep.* 14, 662-665.

**KERTÉSZETI VONATKOZÁSÚ ETNOBOTANIKAI ADATOK A HOMORÓD-VÖLGYÉBŐL (ERDÉLY)****PAPP NÓRA<sup>1</sup>, GYERGYÁK KINGA<sup>1</sup>, DÉNES TÜNDE<sup>1</sup>, VARGA ERZSÉBET<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Farmakognózi Tanszék<sup>2</sup>Marosvásárhelyi Orvosi és Gyógyszerészeti Egyetem, Gyógyszerésztudományi Kar, Farmakognózia és Fitoterápia Tanszék**KULCSSZAVAK:** etnobotanika, kertkultúra, tápláléknövény, dísznövény, Erdély

Erdélyben a Homoród-völgyében 6 településen végeztünk etnobotanikai felmérést 2008-2013 között: 180 adatközlő segítségével a háztáji kiskertekben és a mezőgazdaságban termesztett 43 táplálék- és fűszernövény, valamint 29 dísznövény esetében feljegyeztük a népi elnevezéseket és az esetleges felhasználás módját. Egyes taxonok a népi orvoslásban is jelentős szerepet töltenek be összesen 6 készítménytípus formájában. Az egyező vagy hasonló adatok (pl. *Allium cepa* L., *Petroselinum crispum* (Mill.) A.W. Hill, *Solanum tuberosum* L., *Zea mays* L. esetében) mellett számos eltérést (pl. *Lilium candidum* L., *Lycopersicon esculentum* Mill., *Pelargonium* sp., *Ribes uva-crispa* L.) is találtunk a vizsgált települések szokásai, ismeretanyaga között. Bár a vidék számos feltáratlan adatot rejt magában, az idős generáció napjainkban egyre kevésbé tudja örökíteni szájról-szájra terjedő, értékes tudáselemeit, amelyek feltérképezése és gyűjtése a jövőben sürgető és fontos feladat.

**BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS**

Erdélyben a 20. század első etnobotanikai kutatásának terepi adatai HOLLÓ és RÁCZ (1968) írásában olvashatók, amely a Gyimes térségéből közöl számos adatot a fajok népi elnevezésével és helyi alkalmazási módjaival. Nagyobb lélegzetvételű, összefoglaló munkaként említhetők BORZA (1968) és BUTURA (1979) román nyelven íródott munkái, amelyek Románia számos területéről közölnek etnobotanikai adatokat. Az 1970-es évektől kezdődően számos gyűjtőút eredményei láttak napvilágot elsősorban magyar nyelvű közleményekben és kötetekben, így a Gyimesek (KÓCZIÁN és tsai, 1975, 1976; RAB, 1982; ANTALNÉ, 2003; FANCSALI, 2010), Kalotaszeg (PÉNTEK és SZABÓ, 1985; VASAS, 1985; SZABÓ, 2002), az egykori Bukovina (GRYNAEUS és SZABÓ, 2002), Moldva (HALÁSZNÉ, 1981; HALÁSZ, 2010), Kovászna (RÁCZ és FÜZI, 1973), a Gyergyói-medence (RAB, 2000), valamint a Sóvidék és a Homoród-völgyének területéről (GUB, 1991, 1993, 1994, 1996, 1998, 2001, 2003).

Munkacsoportunkkal 2007-től több településen is végzünk etnobotanikai gyűjtéseket. Kutatásaink során elsősorban a népi gyógynövényismereti adatokra koncentrálnak, de az adatközlők által felsorolt táplálék- és dísznövények is feljegyzésre kerülnek, mint a helyi kultúra fontos elemei. Felméréseket végeztünk az Úz-völgyi csángóknál (PAPP et al., 2013a), Erdővidéken (PAPP és tsai, 2011; BARTHA, 2013; PAPP és tsai, 2013b), Székelyföldön (BORIS, 2010; PAPP és HORVÁTH, 2013), valamint nemzetközi együttműködésben összehasonlító munkák is születtek egyes népcsoportok ma is élő etnobotanikai ismereteiről (DÉNES és tsai, 2012; SVANBERG és tsai, 2012; PIERONI és tsai, 2012).

Jelen írásunkban a Kis- és Nagy-Homoród völgyében 6 településen végzett gyűjtőutak eddigi eredményeiből nyújtunk áttekintést, kiemelve a háztáji konyhakertekben és a mezőgazdaságban termesztett legfontosabb táplálék- és fűszer-, valamint dísznövényfajok helyi alkalmazását.

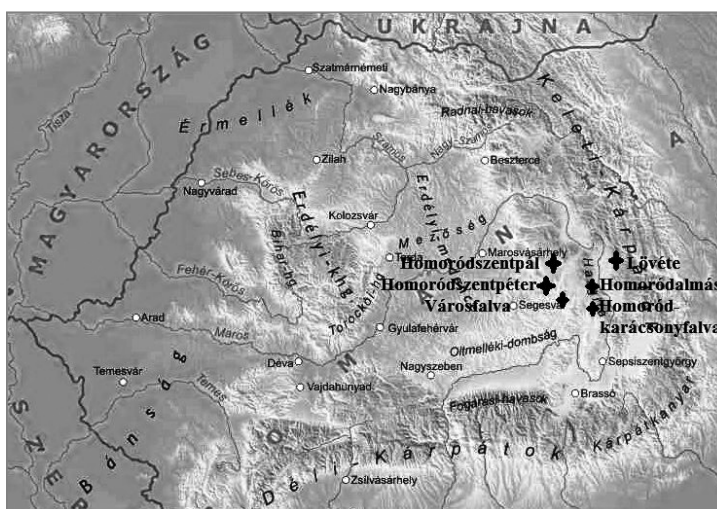
**MÓDSZEREK**

Erdélyben Hargita megyében, a székelyföldi Kis- és Nagy-Homoród mentén 6 településen (1. ábra) végeztünk etnobotanikai gyűjtőmunkát 2008-2013 között, összesen 120 terepi nap alatt. A magyarajkú lakosság számára a térségben a fő megélhetési forrást az állattartás és mezőgazdasági tevékenységek jelentik.

A Kis-Homoród mentén fekvő Homoróddalmás (román megnevezés: Merești) 1400 lakosa unitárius, katolikus és református felekezethez tartozik. A település rendelkezik önálló orvosi ellátással (VOFKORI, 2004). Homoródkarácsonyfalva (Crăciunel) 450 lakosa unitárius és katolikus; az 1920-30-as években főként



talpfakivágással foglalkoztak, majd tejszövetkezetben dolgoztak. Napjainkban tevékenységeik között említhető az állattenyésztés, földművelés, gyümölcsstermesztés és méhészet. Orvosi ellátása Homoródalmásról történik, hasonlóan Lövétéhez (Lueta), amelynek közel 3000 lakosa katolikus. A település önálló állatorvosi rendelővel és gyógyszertárral rendelkezik. A Nagy-Homoród mentén elhelyezkedő Homoródszentpéter (Petreni) lakosainak száma 150; Homoródszentpálon (Sânpaul), amely halastórendszeréről híres, közel 500 fő, Városfalván (Orășeni) 250 fő lakik (MIHÁLY, 2010). Mindhárom település lakossága az unitárius felekezethez tartozik. Állandó orvosi ellátással és gyógyszertárral nem rendelkeznek; ezt a feladatot a közeli Homoródszentmárton orvosa látja el, ahol 2014-ben tervezzük folytatni kutatásainkat.



1. ÁBRA Kutatási területeink a Homoród-völgyében, Erdélyben  
(<http://erdely.terkepek.net/>)

A terepmunka során 180 adatközlővel (15-92 évesek) kötetlen beszélgetések és félig strukturált interjúk során feljegyeztük a háztáji kiskertek (konyhakertek) fűszer-, zöldség- és dísznövényeit, valamint az általában a házaktól távolabb fekvő, nagyobb kiterjedésű termőföldek termesztett növényfajait. Az egyes taxonok esetében rögzítettük a helyi elnevezést (szövegben: dőlt betűvel), a gyűjtött és felhasznált növényi részt, a tárolás és alkalmazás módját, valamint a kapcsolódó hiedelmeket. A dokumentálás során kézi jegyzeteket, a növényfajokról és termőhelyükről ~5000 fényképfelvételt (Canon SX40HS) készítettünk. A beszélgetéseket diktafonnal (Olympus VN-4100 PC) rögzítettük; a közel 100 órányi hangfelvétel a feldolgozás során tájnyelvi hangzókkal, szó szerint került lejegyzésre, amelyekből idézeteket idézőjelben és dőlt betűvel jelzünk a szövegben.

A növényfajok azonosítása és a tudományos terminológia alkalmazása KIRÁLY (2009) munkája segítségével történt. Mivel napjainkban az egyes növényfajok alkalmazását illetően helyenként már előfordulhatnak a hagyományos, szájról-szájra terjedő adatok mellett ún. „könyvi adatok” is, ezért a beszélgetések során érdeklődtünk az adatközlők ismereteinek eredetéről is (pl. hallott, olvasott). Ezt a kérdéskört így a napjainkig lejegyzésre nem került tudáselemek és az egyéb irodalmi forrásokból származó adatok szétválasztása céljából tartottuk fontosnak, és eredményeink között (1-2. táblázat) „könyv” megjelöléssel tüntettük fel.

## EREDMÉNYEK

Az adatközlők népi növényismerettel kapcsolatos tudáselemei túlnyomóan generációról generációra öröklődnek a vizsgált településeken, de helyenként „könyvi adatok” is említésre kerültek, elsősorban Maria Treben munkáiból és médiaforrásokból, amelyeket feldolgozás során elválasztottunk a hagyományos tudáselemektől.

A települések kertkultúrájára jellemzőek a házak körüli konyhakertek, amelyek a szükséges táplálék- és fűszernövények mellett egyben a dísznövényfajoknak is otthont adnak (1-2. táblázat, 2. ábra). Általában a települések határán terülnek el az egyes gazdaságokhoz tartozó termőföldek és szántóterületek, ahol további táplálék- és takarmánynövényfajok termesztése zajlik. A térségben alapvető tápláléknövényként említhető a nagy területeken termesztett *pityóka* (*Solanum tuberosum* L.), *fuszulyka* (*Phaseolus vulgaris* L.), *piros-* vagy

vereshagyma (*Allium cepa* L.), káposzta (*Brassica oleracea* L.), murek (*Daucus carota* L.), árdé, gogos vagy kápia (*Capsicum annuum* L.), töröbúza vagy törökbúza (*Zea mays* L.), valamint egyes gabonafélék (*Avena sativa* L., *Hordeum vulgare* L., *Triticum aestivum* L.).

A termesztett taxonok között néhány változat helyi elnevezését is feljegyeztük. Pityókák esetében Homoródalmáson a *Gül babát*, Lövétén a *kifli*, *eleintermő* és *piros késői* változatokat említették. Fuszulykák között minden településen elkülönítik a futó (*karós*) és nem futó (*gyalog*) változatokat, a következő elnevezésekkel: *Ilona*, *elejin termő*, *Mindenasszon* (Homoródalmás), *cirkás*, *kődökös*, *babos* (Homoródkarácsonyfalva), *fehér*, *tarka*, *elejin termő*, *felmenő fehérkarós*, *bihalfuszulyka*, *Ilonka*, *gyalogos*, *gránát*, *korai sárga*, *korai zöld*, *cérna* (Lövéte; BORIS, 2010). Karalábék között *nyári*, *téli* és *kék*, uborka esetében a *mohikán* (Homoródkarácsonyfalva), borsók között a *viktóriaborsó* (Homoródszentpál) került feljegyzésre.

A táplálék-, fűszer- és dísznövények között számos taxont alkalmaznak a helyi népi orvoslásban is. A felhasznált növényi részek között említhetők a következők: *gyüker* vagy *gyükér* (gyökér), *lapi* (levél), virág és *gyümölcs* (termés). Az alkalmazott készítménytípusok között feljegyzésre került kenőcs, tea, borogató, *feredő* (= fürdő), alkoholos tinktúra és *szuk* (= szirup).

A következőkben néhány szó szerinti idézetet közlünk a lövétei felmérés adataiból. A fokhagymával kapcsolatban úgy tartják: a hagymából disznózsírral készített kenőcs „*agyzavarba jó, bármi indul s van*”; *vérfelművelés* (= magas vérnyomás) a fokhagymát citrommal és zabbal héjastól készítik: „*esseörölni, lobogó vízzel leönteni, s reggelig rajta álljon, éhomra inni. Aközbe zabot főzni, s annak a levit ilogatni.*” A petrezselyem nagy múltú helyi jelentőségére utal a következő idézet: „*Már édosanyámék is tudták, hogy jó vérfelművelés ellen.*” A fekete retek epebetegségek esetén alkalmazható: „*levit kicsavarni s epére azt inni.*” A tárkony esetében természetesen kapcsolatos adatot rögzítettünk: „*mindenki kezét nem szereti*”, azaz nem mindenki kertjében terem meg. A málna és erdei szeder (*Rubus caesius* L.) levele és termése *veresfenyő* (*Picea abies* (L.) H. Karst.) ágával, diófalevéllel (*Juglans regia* L.) és *rózsabogyó*, *hecselli* vagy *szaragógya* (*Rosa canina* L.) áltermésével és levelével fürdőként kerül felhasználásra: „*Feredőt veszünk s utána sós szalonnával megkenni elbénulástól. Más fájást pedig vizelettel le kell feredő után mosni s marhafaggyúval bekenni.*” (BORIS, 2010).

A térségben egyes fajokat csak régebben termesztettek; az ide vonatkozó adatok napjainkban már csak az adatközlők emlékezetében élnek, ezért ezeket írásunk táblázatai helyett itt közöljük. A mák (*Papaver somniferum* L.) gubójának teáját régen altató teaként fogyasztották (Homoródalmás, Homoródkarácsonyfalva, Homoródszentpál); Lövétén napjainkban így emlékeznek: a tea „*kicsi gyermeknek veszélyes, öli meg az idegöket, szervezetet*” (BORIS, 2010). A kender (*Cannabis sativa* L.) magvait fogyasztották régen (Lövéte), emellett nagy területeken termesztették rostonövényként, a lenhez (*Linum usitatissimum* L.) hasonlóan, amelyet szintén szövéshez termesztettek (Homoródszentpéter). Ez utóbbi faj magvát tejben főzve kelésre is alkalmazták borogatóként (Lövéte; BORIS, 2010).

A *dohánt* vagy *dohányt* (*Nicotiana tabacum* L.) a térségben nem termesztették, de más régiók termesztéséből régen a következő célokkal használták: a *sümöcsöt* (= szemölcs) süttették szivarral (Homoródszentpál); szárított levelét szétmorzsolva párna közé tették molyok ellen (Homoródkarácsonyfalva, Homoródszentpál); fülfájás, gyulladás és fogfájás esetén meggyújtva cigarettát helyeztek a fülbe (Lövéte).

A Homoród-völgyében gyakran fogyasztott táplálék- és fűszernövények között számos vadon termő faj fordul elő (DÉNES és tsai, 2012), amelyeket más vidékeken természetesen; ezeket táblázataink helyett itt közöljük. Ide sorolható például a *kömény* (*Carum carvi* L.), amelynek termését piroshagymával (1. táblázat), ánizzsal (*Pimpinella anisum* L.) vagy *borsika* (*Juniperus communis* L.) áltermésével szélhajtó főzetként vagy hólyagfájdalom esetén alkalmazzák. A *peszternák* (*Pastinaca sativa* L.) gyökerét levelekben fogyasztják, míg a népszerű *vinete*, *vineta* vagy *kékparadicsom* (*Solanum melongena* L.) termését általában más természetéből vásárolják. A szántóföldeken gyakran megjelenik a *Lathyrus tuberosus* L. (*csunya* = Homoródkarácsonyfalva, Lövéte, vagy *juliszta* néven = Homoródalmás), amelynek édes ízű gyökérgumója gyermekcsemegeként ismert (PAPP és HORVÁTH, 2013).

Festőnövényként az ismert taxonok között a spenótot és a közismerten tojásfestésre használt *piroshagymát* jegyeztük fel (1. táblázat). A településeken mediterrán eredetű fajok kevésbé fordulnak elő a térség éghajlati viszonyainak megfelelően; mindössze néhány adatot találtunk a *Salvia officinalis* L. és *Rosmarinus officinalis* L. alkalmazására vonatkozóan (1. táblázat).

ETNOBOTANIKAI ADATOK A VIZSGÁLT TELEPÜLÉSEK KERTKULTÚRÁJÁBAN:  
KONYHAKERTEK NÖVÉNYEI

## 1. TÁBLÁZAT

TUDOMÁNYOS ELNEVEZÉS (1)	NÉPI ELNEVEZÉS (2)	ALKALMAZÁS (3)
<i>Allium cepa</i> L.	<i>piroshagyma, vereshagyma, fehérhagyma</i> <sup>1-6</sup>	köménymaggal vagy ánizzsal tea gyermekek hasfájására <sup>1,4</sup> , teaként <sup>5</sup> vagy szirupként köhögésre <sup>3</sup> babérlevéllel és cukorral <sup>2</sup> , gennyes sebre <sup>2</sup> , melegítve mellkasi gyulladásra, sülve kelésre <sup>1,2,3</sup> és fülfájásra <sup>5</sup> , borban cukorbetegségre <sup>5</sup> ; tojásfesték <sup>1-6</sup>
<i>Allium porrum</i> L.	póréhagyma <sup>2</sup>	fogyasztják <sup>2</sup>
<i>Allium sativum</i> L.	fokhagyma <sup>1-6</sup>	leve tejjel vagy anélkül sertések gyomor bajára régen <sup>1</sup> , magas vérnyomásra <sup>2,3</sup> citrommal <sup>3,5</sup> és zabbal <sup>5</sup> , grippa (hűlés) esetén <sup>2</sup> , murokkal cukorbetegségre, tárkonnyal levét kicsavarva bélférges ellen, fülfájás esetén fülbe helyezik <sup>5</sup> , ragályos betegségek esetén megelőző; cibre <sup>4</sup> (= leves)
<i>Anethum graveolens</i> L.	kapor <sup>1-6</sup>	termése és levele fűszer, tartósító <sup>1-6</sup> , termés teája szédülés esetén <sup>2</sup>
<i>Apium graveolens</i> L.	<i>celler</i> <sup>1-6</sup>	fűszer <sup>1-6</sup> , fekete retekkel és céklával erősítő, szívnek jó <sup>5</sup>
<i>Armoracia rusticana</i> G. Gaertn., B. Mey. et Schreb.	torma <sup>1-6</sup>	gyökere gyomorpanaszok esetén, lovak keheségére <sup>4</sup> tejjel, vízzel <sup>1</sup> vagy zabbal <sup>5</sup> , reszelve liszttel <sup>4</sup> , levele láz esetén talpra kötve <sup>3</sup> vagy tenyéren <sup>1</sup> , pityókával reszelve vagy tejben <sup>2</sup> ; tejjel vagy mézzel gyógyítja a tüdőt <sup>3,5</sup> , mellkasra hűléskor nyersen <sup>2</sup> vagy tejben főzve sűrűlve, csontfájástól éhomra tökmaggal, csalánnal és diófalevéllel gyógyszerekben gyenge test bedörzsölésére <sup>5</sup> , káposztalegyek ellen <sup>2</sup> , gyökere tartósító <sup>5</sup>
<i>Artemisia dracunculus</i> L.	<i>tárkon</i> <sup>1</sup> , <i>tárkony</i> <sup>1,2</sup>	lestyánnal ültetik kígyók ellen <sup>1</sup> , ecetben, tartósító uborkaeltevéskor <sup>2</sup> , murokkal és fokhagymával leve kicsavarva bélférges ellen <sup>5</sup>
<i>Avena sativa</i> L.	zab <sup>1,3</sup>	fokhagymával és citrommal magas vérnyomás esetén <sup>5</sup> , gabonanövény <sup>1,3</sup>
<i>Beta vulgaris</i> L. var. <i>altissima</i> Döll	cukorrépa <sup>2,4,5</sup>	gyökere szirupnak cukor helyett <sup>2,5</sup> , tésztához, szaloncukorhoz, káposztaeltevéshez <sup>2</sup> , gyermekeknek gyökerét teának főzve cérnagiliszta, bélférgesség ellen, levele kelésre <sup>5</sup> ; régen természetették <sup>4</sup>
<i>Beta vulgaris</i> L. var. <i>conditiva</i> Alef.	cékla <sup>2</sup>	zellerrel és fekete retekkel erősítő, szívnek jó reszelve <sup>5</sup> ; fogyasztják <sup>1-6</sup>
<i>Brassica oleracea</i> L. (2. ábra)	<i>káposzta</i> <sup>2</sup> , <i>káposzta</i> <sup>1-6</sup>	levele sebre, sós levele <sup>4</sup> vagy savanyítva fagyásra <sup>1,2</sup> , gyulladt karra, térdre <sup>3,4</sup> , forgóra és mellre <sup>3</sup> , reumára <sup>2,6</sup> , savanyítva erősítő; sütéskor kenyér tetejére <sup>1,2,3,4</sup> (ne égjen meg) és/vagy alá <sup>2</sup> ; levébe szűrték régen a cserefa ( <i>Quercus</i> sp.) kér-gét → drapp festék; ruhafestékhez adva a ruha nem eresztette a színt <sup>5</sup> ; tyúkoknak takarmány <sup>4</sup>

ETNOBOTANIKAI ADATOK A VIZSGÁLT TELEPÜLÉSEK KERTKULTÚRÁJÁBAN:  
KONYHAKERTEK NÖVÉNYEI

## 1. TÁBLÁZAT

TUDOMÁNYOS ELNEVEZÉS (1)	NÉPI ELNEVEZÉS (2)	ALKALMAZÁS (3)
<i>Brassica oleracea</i> var. <i>gongylodes</i> L.	karalábé <sup>2,4</sup>	gumója a kórödzést segítette <sup>4</sup>
<i>Calendula officinalis</i> L.	cigányvirág <sup>2</sup> , brassai virág <sup>3</sup> , Jucikavirág, jucika <sup>5</sup> , körömvirág <sup>1-6</sup>	virága disznózsírral kenőcsként sebre <sup>1-6</sup> , reuma, csípés, csonttörés és vízér (visszér) ellen <sup>2</sup> , tejláz és szarvasmarha tőgygyulladás esetén <sup>5</sup>
<i>Capsicum annuum</i> L.	árdé, gogos, kápia <sup>1-6</sup>	fogyasztják <sup>1-6</sup> ; árdé: zöldpaprika, gogos: paradicsompaprika, kápia: erős paprika
<i>Cucumis sativus</i> L.	uborka <sup>1-6</sup>	fogyasztják <sup>1-6</sup>
<i>Cucurbita pepo</i> L.	főzőtök <sup>2</sup> , dísztök, disznótök <sup>5</sup> , tök <sup>1-6</sup>	termése férgesség ellen <sup>5</sup> , fogyasztják <sup>1</sup>
<i>Cucurbita pepo</i> var. <i>giromontia</i> Duch.	cukkini <sup>1</sup>	fogyasztják <sup>1</sup>
<i>Daucus carota</i> L.	murok <sup>1-6</sup>	gyökere reszelve cukorral <sup>1</sup> vagy préselt leve szembetegsége <sup>5</sup> ; ha a szarvasmarha szögget nyel, búzakenyérrel ezt adják <sup>5</sup> , levelét főzik, liszttel sertéseknek takarmány <sup>2</sup> ; fehérmurok: „a piros között lesz, mikor a marha nem kórödzik, ezt adják” <sup>5</sup> , fogyasztják <sup>1-6</sup>
<i>Helianthus annuus</i> L.	napraforgó <sup>1-6</sup>	régen magvából olajat préseltek <sup>1,4</sup> , olaja sebekre <sup>4</sup> és kórödzés segítésére, hagymát is pirítanak benne <sup>5</sup>
<i>Helianthus tuberosus</i> L. s. l.	tótrépa, csicsóka <sup>2,5</sup>	sertéseknek forrázzák a levelét <sup>2</sup> , gumóját fogyasztják <sup>2,5</sup>
<i>Hordeum vulgare</i> L.	árpa <sup>2</sup>	derékfájásra melegítve kötik <sup>5</sup> , régen sörnek főzték <sup>2</sup> , puliszka, takarmány <sup>5</sup> , gabonanövény <sup>2</sup>
<i>Levisticum officinale</i> W.D.J. Koch	léstyán <sup>1</sup> , leostyán <sup>5</sup> lestyán <sup>2,5</sup>	tárkonnyal ültetik kígyók ellen <sup>1,5</sup> , fűszer <sup>2,5</sup>
<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	paradicsom <sup>1-6</sup>	levét isszák máj és epeutak betegségeire <sup>4</sup> , szuk <sup>2</sup> , borogatóként véraláfutásra, mellgyulladásra (tejláz) <sup>5</sup>
<i>Medicago sativa</i> L.	lucerna <sup>1-6</sup>	takarmány <sup>1-6</sup>
<i>Melissa officinalis</i> L.	citromfű <sup>1,4,5,6</sup>	levél teája „idegőknek” <sup>1</sup> , nyugtató, altató <sup>1,4,5,6</sup>
<i>Mentha spicata</i> L.	fodormenta <sup>1,2,3</sup>	levél teája hasfájás, puffadás <sup>2</sup> , meghűlés esetén <sup>2,3</sup> , gyomorsav ellen, gyomorfekély, gyomor-menés, hasfájás, cukorbetegség esetén, emésztésserkentő, vesének; pálinkába is teszik <sup>5</sup>
<i>Mentha x piperita</i> L.	borsmenta <sup>5,6</sup> , szöszörminta <sup>2</sup> , főförminta <sup>3</sup> , borsmenta <sup>2,5</sup>	levele teaként puffadás <sup>2</sup> és hűlés esetén <sup>2,3,6</sup> , vesének, nyugtató, gyomorsav ellen, gyomorfekély, gyomor-menés, hasfájás, cukorbetegség esetén, emésztésserkentő <sup>5</sup>
<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) A.W. Hill	petrezselyem <sup>1-6</sup>	levele fűszer, csipésekre bedörzsölő <sup>1,2,3,4,5</sup> , rekedtségre <sup>2</sup> , régen fogamzásgátlóként; gyökerét istállóba helyezték, „ha a ló vizelete elakadt” <sup>1</sup> , magas vérnyomásra <sup>5</sup>

ETNOBOTANIKAI ADATOK A VIZSGÁLT TELEPÜLÉSEK KERTKULTÚRÁJÁBAN:  
KONYHAKERTEK NÖVÉNYEI

## 1. TÁBLÁZAT

TUDOMÁNYOS ELNEVEZÉS (1)	NÉPI ELNEVEZÉS (2)	ALKALMAZÁS (3)
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	<i>fuszulyka</i> <sup>1-6</sup> , <i>paszuly</i> <sup>1,2</sup>	fogyasztják <sup>1-6</sup> , héja juhoknak <sup>4</sup> , tyúkoknak <sup>3</sup> , kecskéknek <sup>5</sup> , héja magas vérnyomásra <sup>2,6</sup> (könyv!)
<i>Pisum sativum</i> L.	borsó <sup>1-6</sup>	fogyasztják <sup>1-6</sup>
<i>Raphanus sativus</i> L. var. <i>niger</i> (Mill.) J. Kern.	fekete retek <sup>1-6</sup>	közepét kivájva töltik mézzel, köhögésre <sup>6</sup> , céklával és zellerrel erősítő, epeproblémák esetén <sup>5</sup>
<i>Ribes nigrum</i> L.	fekete ribizli <sup>2,3</sup>	terméséből szirup <sup>3</sup> vérszegénység esetén <sup>5,6</sup> , levélből tea <sup>6</sup> , bora emeli a vérnyomást, szívre hat <sup>5</sup>
<i>Ribes rubrum</i> L. s. str.	piros ribizli <sup>2,5</sup>	terméséből szirup <sup>2</sup> , bora étvágyjavító, vérszegénység ellen <sup>5</sup>
<i>Ribes uva-crispa</i> L.	<i>egris</i> <sup>2</sup> , <i>egres</i> <sup>2,3</sup>	termése levesnek, tejtermelést fokozza, kompót <sup>3,5</sup>
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	<i>rozsmarint</i> <sup>3</sup> , <i>házi rozsmarint</i> , <i>rozsmaring</i> <sup>5</sup>	levele tartósító savanyúságokban, fűszer, tea <sup>5</sup>
<i>Rubus idaeus</i> L.	málna <sup>1-6</sup> , <i>málnafa</i> <sup>5</sup>	termése szirup, befőtt, lekvár (iz) <sup>4</sup> , levélből élvezeti tea <sup>1,2</sup> , gyomorfogó <sup>5</sup> ; régen levelét iskolákban gyűjtették <sup>5</sup>
<i>Salvia officinalis</i> L.	zsálya <sup>3,4,5,6</sup>	virágos hajtása teaként öblögető és borogató, torokfájás és mumpsz, fülfájás esetén <sup>4,5</sup> , fogfájás esetén öblögető <sup>2,3,4,5,6</sup> („ <i>a fogat elállítsa</i> ” <sup>5</sup> ); hajtása gyümölcsleveshez ízesítő <sup>4</sup>
<i>Satureja hortensis</i> L.	csombor <sup>1-6</sup>	virágos hajtása mézzel „ <i>kikelt</i> ” fogra <sup>1,2</sup> , gyomorbajra <sup>2</sup> (könyv!), méhgyulladás, erős vérzés, magas vérnyomás, torokgyík esetén régen <sup>5</sup> , levele fűszer <sup>4</sup> véresben és uborkasalátában <sup>2,3</sup> kaporral és babérrel <sup>1</sup>
<i>Solanum tuberosum</i> L.	<i>pityóka</i> <sup>1-6</sup>	gumója égett sebre reszelve vagy hántva <sup>1,3,5</sup> , szemgyulladásra <sup>3</sup> , nyersen talpra láz ellen <sup>1,6</sup> , tormával reszelve <sup>2</sup> , párákötésként gumóját reszelve gennyes gyulladásra <sup>5</sup> ; régen pálinkának főzték <sup>6</sup> ; fogyasztják <sup>1-6</sup>
<i>Spinacia oleracea</i> L.	spenót <sup>1,2,5</sup> , <i>labdaspenót</i> <sup>2</sup>	fogyasztják <sup>1,2,5</sup> , levele fagyás esetén, zöld festék <sup>1</sup> , medvehagymával saláta és főzelék <sup>5</sup>
<i>Triticum aestivum</i> L.	búza <sup>1-6</sup>	tyúkoknak adják, hogy jobban tojjanak <sup>4</sup> ; a korpa mellkasra borogató, vízben oldva kérődzés segítésére <sup>3</sup> , gabonanövény <sup>1-6</sup>
<i>Vitis vinifera</i> L.	szőlő <sup>1-6</sup> , kék szőlő <sup>2</sup>	bor <sup>3,4</sup> , szirup, levele tartósító <sup>3</sup> (könyv!), a bor szívizmoknak jó; borban <i>májgyökeret</i> ( <i>Gentiana asclepiadea</i> L.) áztatnak májbajra, vereshagymát és mézet cukorbetegségre <sup>5</sup>
<i>Zea mays</i> L.	<i>töröbúza</i> <sup>2,3,4</sup> , <i>törökbúza</i> <sup>2</sup>	liszt, dara (→ puliszka) <sup>4</sup> , vesekőre <sup>5</sup> , haja vizelethajtó <sup>2,3,5</sup> , prosztatára <sup>2</sup> (könyv!), sertéseknek leforrázva <sup>2</sup> vagy nyersen takarmány <sup>5</sup>

Vizsgált települések: Homoródalmás<sup>1</sup>, Homoródkarácsonyfalva<sup>2</sup>, Homoródszentpéter<sup>3</sup>, Homoródszentpál<sup>4</sup>, Lövete<sup>5</sup>, Városfalva<sup>6</sup>.

ETNOBOTANIKAI ADATOK A VIZSGÁLT TELEPÜLÉSEK KERTKULTÚRÁJÁBAN:		2. TÁBLÁZAT
DÍSZNÖVÉNYEK		
TUDOMÁNYOS ELNEVEZÉS (1)	NÉPI ELNEVEZÉS (2)	ALKALMAZÁS (3)
<i>Alcea rosea</i> L.	mályvarózsa <sup>2</sup> , füzérrózsa <sup>5</sup>	virágát egyesek fogyaszthatják <sup>2</sup> , dísz <sup>2,5</sup>
<i>Amaranthus</i> sp.	pulykaor <sup>2</sup>	dísz <sup>2</sup>
<i>Anthirrhinum majus</i> L.	tátogtató <sup>3,5</sup>	dísz <sup>3,5</sup>
<i>Artemisia annua</i> L. (4. ábra)	Jézuskafa, vénasszony-bűzölő <sup>5</sup>	dísz, erős illata miatt imakönyvben tartották régen <sup>5</sup>
<i>Begonia</i> sp.	jégvirág <sup>6</sup>	dísz <sup>6</sup>
<i>Clematis x jackmannii</i> Moore	klematisz <sup>2</sup> , klementina, klemátusz <sup>5</sup>	dísz <sup>2,5</sup>
<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.	pillangóvirág, lepkevirág <sup>5</sup>	dísz <sup>5</sup>
<i>Dahlia</i> sp.	úrfirózsa <sup>3,4</sup> , dália <sup>2</sup>	dísz <sup>3,4</sup>
<i>Dianthus plumarius</i> L.	német szegfű <sup>2,4</sup>	dísz <sup>2,4</sup>
<i>Fuchsia</i> sp.	fukszia <sup>5</sup>	levele kelésre borogató, dísz <sup>5</sup>
<i>Gladiolus</i> sp.	kardvirág <sup>2,5</sup>	dísz <sup>2,5</sup>
<i>Ipomoea</i> sp.	délig nyiló <sup>2</sup>	dísz <sup>2</sup>
<i>Jasminum</i> sp.	jázmín <sup>2,4</sup>	virágból élvezeti tea <sup>2</sup> , dísz <sup>4</sup>
<i>Leucanthemum</i> sp.	krizantin, krizántin <sup>2</sup> , krizantén <sup>4</sup>	sírokra dísz <sup>4</sup>
<i>Lilium bulbiferum</i> L.	tüzes liliom <sup>2</sup>	dísz <sup>2</sup>
<i>Lilium candidum</i> L. (3. ábra)	fehér liliom <sup>1,2</sup> , fehér liliom <sup>1,2,5</sup> , liliom <sup>3,4,6</sup>	levele sebre és kelésre szeszben <sup>2</sup> vagy nyersen <sup>3,6</sup> , tyúkoknak takarmány; „virága ölt” <sup>4</sup> , „megöli a szívet” <sup>5</sup> , kelésre, vágásra szeszben <sup>2</sup> , virága szeszben <sup>5</sup>
<i>Narcissus radiiflorus</i> Salisb.	kákvirág <sup>3</sup>	dísz <sup>3</sup>
<i>Nerium oleander</i> L.	oliánder <sup>4</sup> , oleander <sup>5</sup>	szárát és levelét méhbe helyezve régen magzat-elhajtásra, dísz <sup>4,5</sup>
<i>Oenothera biennis</i> L.	éjjeli királynő <sup>1</sup>	dísz <sup>1</sup>
<i>Pelargonium</i> sp.	anikóvirág <sup>4</sup> , lizj <sup>1</sup> , palergónia, pellargónia, kati <sup>2</sup> , kalárvirág, kalári (nem futó) <sup>5</sup> , muskátli <sup>1-6</sup>	gyermeknek végbelébe gyufaszálnyi szárát, hashajtó <sup>4</sup> , levele kelésre <sup>2</sup> , dísz <sup>1,2,4,5</sup>
<i>Petunia</i> sp.	betúnia, petúnia <sup>2</sup>	dísz <sup>2</sup>
<i>Phlox</i> sp. (pl. <i>Phlox paniculata</i> L.)	vasútvirág <sup>2</sup> , szappanvirág <sup>2,5</sup>	dísz <sup>2,5</sup>
<i>Portulaca grandiflora</i> Hook.	portulácska, porcsika <sup>2</sup>	dísz <sup>2</sup>
<i>Rheum</i> sp.	rabárbara <sup>6</sup>	dísz <sup>6</sup>
<i>Sempervivum tectorum</i> L.	kőrözsa <sup>1-6</sup> , kövirág <sup>3</sup> , köröm-rózsa <sup>2</sup>	levél nedve fülfájásra <sup>1-6</sup> , mézes almaecettel torokfájásra <sup>5</sup>
<i>Syringa vulgaris</i> L.	burusnyán <sup>1,4</sup> , burusnyán-fa <sup>3</sup> , fehérburusnyán, fehér burusnyán <sup>2</sup> , orgona <sup>2</sup> , fehér orgona <sup>5</sup>	a fehér virágú levele „férfiak bajára”, hólyagra tea-ként <sup>4</sup> ; fehér virágból tea akácvirággal fehérfolyás esetén <sup>2</sup> , levele sebre, izületre, izmoknak <sup>5</sup> ; mindkét virágszínű dísz <sup>1,3</sup>
<i>Tagetes patula</i> L.	törökturbán, büdöske <sup>2</sup>	káposzta közé legyek ellen; dísz <sup>2</sup>
<i>Tropaeolum majus</i> L.	tőcséres <sup>1</sup>	dísz <sup>1</sup>
<i>Viburnum opulus</i> L. var. <i>roseum</i>	labdarózsa <sup>4</sup>	„vesznek ki”; dísz <sup>4</sup>

Vizsgált települések: Homoródalmás<sup>1</sup>, Homoródkarácsonyfalva<sup>2</sup>, Homoródszentpéter<sup>3</sup>, Homoródszentpál<sup>4</sup>, Lövete<sup>5</sup>, Városfalva<sup>6</sup>.

A dísznövényeket saját gyűjtésű magról szaporítják leggyakrabban, illetve számos esetben ajándékozzák is egymás között. Néhány fajt közöttük mindennapi orvosló tevékenységeik során is használnak (2. táblázat, 3. ábra). Az *Artemisia annua* L. erőteljes illatú hajtásait imakönyvekben tartják, élénkítő céllal (4. ábra). A térségre hiedelmek kevésbé jellemzőek; ezek között például a *Syringa vulgaris* L. fehér virágú példányaival kapcsolatban Lövétén úgy tartják, hogy levele a tisztítóúz, végső ítélet sebeit gyógyítja (BORIS, 2010).

## MEGVITATÁS

A Homoród-völgyben végzett kertészeti és etnobotanikai felmérések során számos értékes adatot rögzítettünk. A lakosság népi orvoslással kapcsolatos tudáselemeit nagyrészt egymás között örökölik, amelyek a használt egyéb forrásokkal képet adnak a térség mindennapi növényismeretével és kertkultúrájával kapcsolatban. A tradicionális elemek folyamatos fogyatkozása háttérben ezen források mellett a fiatal generáció elvándorlása, városokban vagy külföldön való munkavállalása áll. Az idős generáció tudáselemei így egyre kevésbé öröklődnek és kerülnek megőrzésre, ezért gyűjtőmunkánkat a jövőben is folytatni tervezzük.

## KÖSZÖNET

Köszönet illeti a települések adatközlőit, akik értékes tudásukkal segítették munkánkat. A kutatás a PD 108534 számú Országos Tudományos Kutatási Alapprogram (2013-2016) támogatásával készült.

## HORTICULTURAL AND ETHNOBOTANICAL DATA IN HOMOROD-VALLEY (TRANSYLVANIA, ROMANIA)

PAPP, N.<sup>1</sup>, GYERGYÁK, K.<sup>1</sup>, DÉNES, T.<sup>1</sup>, VARGA, E.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of Pécs Medical School, Department of Pharmacognosy

<sup>2</sup> University of Medicine and Pharmacy of Târgu Mureș, Faculty of Pharmacy, Department of Pharmacognosy and Phytotherapy

**KEYWORDS:** ethno-botany, horticulture, vegetable, ornamental plant, Transylvania

## SUMMARY

In Homorod-valley in Transylvania, an ethno-botanical study was carried out in six villages from 2008 to 2013. Based on interviews with 180 informants, altogether 43 food plants grown in kitchen-garden and in agriculture, as well as 29 ornamental plants were categorized by vernacular name and traditional use. Some species play a significant role in the local ethno-medicine used in six medical remedies. Similar data (e.g. *Allium cepa* L., *Petroselinum crispum* (Mill.) A.W. Hill, *Solanum tuberosum* L., *Zea mays* L.) and some differences (e.g. *Lilium candidum* L., *Lycopersicon esculentum* Mill., *Pelargonium* sp., *Ribes uva-crispa* L.) were also noted in the traditional knowledge and customs of the villagers. Although this region includes unexplored ethno-botanical data, the older generation nowadays inherits the valuable archaic elements less and less. Therefore collection and preservation of this data is of pivotal importance.

## TABLES AND FIGURES

**TABLE 1.** Ethnobotanical data of the gardens of the study areas: plants in kitchen gardens. (1) Scientific name of the plants; (2) Vernacular name of the plants; (3) Traditional use.

**TABLE 2.** Ethnobotanical data of the gardens of the study areas: ornamental plants. (1) Scientific name of the plants; (2) Vernacular name of the plants; (3) Traditional use.

**FIGURE 1.** Study areas in Homorod-valley, Transylvania.

**FIGURE 2.** Leaves of cabbage in baking of bread (Homoródkarácsonyfalva, 2011). (see on inner cover)

**FIGURE 3.** Flower of white lily in alcohol (Lövete, 2008). (see on inner cover)

**FIGURE 4.** *Artemisia annua* L., a disappearing ornamental plant in Lövete (2012). (see on inner cover)

**FIGURE 5.** Kitchen-garden in Homoródkarácsonyfalva (2011). (see on inner cover)

## IRODALOMJEGYZÉK

1. ANTALNÉ T. M. (2003): Gyimes-völgyi népi gyógyászat. Európa Folklor Intézet, L'Harmattan, Budapest.
2. BARTHA S. G. (2013): Népi gyógynövényismeret Erdővidéken. Diplomadolgozat, PTE ÁOK, Pécs.
3. BORIS Gy. (2010): Népi gyógynövényismeret a székelyföldi Lövétén. BSc Diplomadolgozat, PTE TTK, Pécs.
4. BORZA A. (1968): Dictionar etnobotanic. Editura Academiei Republicii Socialiste Romania, Bukarest.
5. BUTURA V. (1979): Enciclopedie de etnobotanică românească. Editura Științifică și Enciclopedică, Bukarest.
6. DÉNES A., PAPP N., BABAI D., CZÚCZ B., MOLNÁR ZS. (2012): Wild plants used for food by Hungarian ethnic groups living in the Carpathian Basin. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 81. (4): 381-396.
7. FANCSALI I. (2010): Reevaluarea actiunii plantelor medicinale folosite in etnomedicina din bazinul superior al Trotusului (Ghimes). Diplomadolgozat, Orvostudományi és Gyógyszerészeti Egyetem, Marosvásárhely.
8. GRYNÆUS T., SZABÓ L. Gy. (2002): A bukovinai hadikfalvi székelyek növényei. Növénynevek, növényismeret és -felhasználás. *Gyógyszerészet*, 46: 251-259, 327-336, 394-399, 588-600.
9. GUB J. (1991): Népi gyógyászat a Sóvidéken. Hazanézó könyvek. Firtos Művelődési Egylet, Korond 1: 14-16.
10. GUB J. (1993): Adatok a Nagy-Homoród és a Nagy-Küküllő közötti terület népi növényismeretéhez. Néprajzi Látóhatár, 1-2: 95-110.
11. GUB J. (1994): Növényekkel kapcsolatos hiedelmek és babonák a Sóvidéken. Néprajzi Látóhatár, 3-4: 193-198.
12. GUB J. (1996): Erdő-mező növényei a Sóvidéken. Hazanézó könyvek. Firtos Művelődési Egylet, Korond
13. GUB J. (1998): Borogatók, kenőcsök, sebtapaszkok a Sóvidéken. Kriza János Néprajzi Társaság Évkönyve, Kolozsvár, 6: 266-276.
14. GUB J. (2001): Kertek, mezők természetű növényei a Sóvidéken. Sóvidéki etnobotanika. Erdélyi Gondolat Könyvkiadó, Székelyudvarhely.
15. GUB J. (2003): Természetismeret és néphagyomány a székely Sóvidéken. Erdélyi Gondolat Könyvkiadó, Székelyudvarhely.
16. HALÁSZ P. (2010): Növények a moldvai magyarok hagyományában és mindennapjaiban. General Press, Budapest.
17. HALÁSZNÉ Z. K. (1981): Adatok a moldvai magyarok gyógynövény-használatához. *Gyógyszerészet*, 25: 361-367.
18. HOLLÓ G., RÁCZ G. (1968): Plante folosite in medicina populară din Bazinul superior al Trotusului (Ghimes). In (szerk.): *Plantele medicinale din flora spontană al Bazinului Ciuc. Cons. Pop. al Jud. Harghita, Miercurea-Ciuc*, 171-176.
19. KIRÁLY G. (szerk.) (2009): Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jószaftó.
20. KÓCZIÁN G., PINTÉR I., GÁL M., SZABÓ I., SZABÓ L. (1976): Etnobotanikai adatok Gyimesvölgyéből. *Botanikai Közlemények*, 63. (1): 29-35.
21. KÓCZIÁN G., PINTÉR I., SZABÓ L. Gy. (1975): Adatok a gyimesi csángók népi gyógyászatához. *Gyógyszerészet*, 19: 226-230.
22. MIHÁLY J. (2010): Gyalogosan a két Homoród mentén. Útirajz 2009-2010. Udvarhelyszék Kulturális Egyesület, Hargita Megyei Hagyományörzési Forrásközpont, Székelyudvarhely.
23. PAPP N., BARTHA S., BORIS Gy., BALOGH L. (2011): Traditional use of medicinal plants for respiratory diseases in Transylvania. *Natural Product Communications* 6. (10): 1459-1460.
24. PAPP N., BIRKÁS-FRENDL K., FARKAS Á., PIERONI A. (2013a): An ethnobotanical study on home gardens in a Transylvanian Hungarian Csángó village (Romania). *Genetic Resources and Crop Evolution*, 60. 1423-1432.
25. PAPP N., BARTHA S. G., BALOGH L. (2013b): Jelenkori etnobotanikai értékű adatok egy erdélyi (nagybaconi) falusi herbáriumból. *Botanikai Közlemények*, 100. (1-2): 177-199.
26. PAPP N., HORVÁTH D. (2013): Vadon termő ehető növények Homoródkarácsonyfalván (Erdély). In (szerk.) DÉNES A. *Ehető vadnövények a Kárpát-medencében*. Janus Pannonius Múzeum, Pécs, 83-92.
27. PÉNTEK J., SZABÓ T. A. (1985): Ember és növényvilág. Kalotaszeg növényzete és népi növényismerete. Kriterion, Bukarest.
28. PIERONI A., QUAVE C. L., GIUSTI M. E., PAPP N. (2012): „We are Italians!” The Hybrid Ethnobotany of a Venetian Diaspora in Eastern Romania”. *Human Ecology - An Interdisciplinary Journal*, 40: 435-451.
29. RAB J. (1982): Újabb népgyógyászati adatok Gyimesből. *Gyógyszerészet*, 26: 325-333.
30. RAB J. (2000): Népi növényismeret a Gyergyói-medencében. Pallas-Akadémia, Csíkszereda.
31. RÁCZ G., FÜZI J. (szerk.) (1973): Kovászna megye gyógynövényei. Sepsiszentgyörgy.
32. Svanberg I., Söukand r., Luczaj I., Kalle r., Zyryanova o., Papp n., Nedelcheva a., KOŁODZIEJSKA-DEGÓRSKA I., ŠEŠKAUSKAITĖ D., KOLOSOVA V. (2012): The uses of tree saps in the northern and eastern parts of Europe. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 81. (4): 343-357.



33. SZABÓ L. Gy. (2002): Népi gyógynövény-ismeret Kalotaszegen és Gyimesvölgyében. Turán, (32)5. (4): 39-52.
34. VASAS S. (1985): Népi gyógyászat, kalotaszegi gyűjtés. Kriterion, Bukarest.
35. VOFKORI L. (2004): Utazások Székelyföldön. Pro-Print Könyvkiadó,

## CSEREBOGÁR-POPULÁCIÓK FELMÉRÉSE PAJOROK ALAPJÁN

DEMIÁN ÁGNES<sup>1</sup>, DELI PÉTER<sup>1</sup>, SIPOS KITTI<sup>2,3</sup>, PÉNZES BÉLA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Rovartani Tanszék

<sup>2</sup>Magyar Tudományos Akadémia ATK Növényvédelmi Intézet

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, AGTC MÉK, Növényvédelmi Intézet

**KULCSSZAVAK:** állókultúra, cserebogár, gyeppajorhatározás, talajfelvételezés

A hazai kertészeti ültetvényekben a cserebogár imágók és lárvák súlyos károk okozói. Jelenleg a gyökereken károsító lárvák ellen nem tudunk hatékonyan védekezni. A fajok előfordulása gyakran meghatározott talajú területhez köthető, viszont a növényvédelmi döntések meghozatalához nélkülözhetetlen a faj pontos azonosítása, hiszen egyes cserebogaraknál mind az imágó, mind a lárva károsít, másoknál csak a lárva, esetleg csak az imágó kártétele számottevő. Másrészt a fejlődési idejük is jelentősen eltér: 2 évtől akár 4-5 évig is fejlődhetnek a talajban. A faj azonosításán túl a lárvák korának ismerete is fontos, hiszen ez alapján meghatározhatjuk az imágórajzás várható idejét és egyben a szükséges védekezés idejét. A felméréseinket szilvaültetvényben (Kecskemét), meggyültetvényben (Borbás, Veszprém) és szőlőalany-anyatelepen (Badacsonytomaj) végeztük, továbbá az állókultúrákon kívül gyeppalborított területeken (Jakabszállás, Lajosmizse és Göd) is történt pajorfelvételezés. A mintákat térfogati kvadrát módszerrel vettük 1 négyzetméter alapterületen a növényzet gyökérszónájában, vagy amennyiben nem volt növénytakarás, akkor két ásonyom mélyen felvételeztük a talajt, míg állókultúra esetén a fák gyökérzetét tártuk fel. A vizsgálati helyszíneken a talajtípushoz voltak köthetők a fajok. A gödi gyeppben kiemelkedő számú *Amphimallon* volt, míg a jakabszállási gyeppben csak *Anomala* fajokat találtunk. A borbási ültetvényben az *Anoxia*, valamint a *Polyphylla* fajok domináltak, míg Badacsonytomajon, Lajosmizsén és Kecskeméten szinte csak *Anomala* fajokat határoztunk, végül a kötött talajú, veszprémi ültetvényekben *Melolontha* fajok voltak. Jelen munkánkban bemutatjuk a cserebogarak nemzetség és faj szerinti eloszlását a vizsgált eltérő talajú területeken, valamint a lárvák fejlettsége alapján jelezzük az imágók várható rajzásidejét.

### BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Hazánkban védekezés hiányában a cserebogarak imágói és lárvái súlyos kárt okozhatnak. Az imágóként táplálkozó fajok kifejlent súlyos lombkártétellel fenyegetnek, míg a talajban fejlődő, lárvaként kártevő fajok pajorjai a növények gyökérzetét fogyasztják. Különös gazdasági jelentőséggel bírnak a homoktalajú ültetvényekben károsító fajok. A polifág lombkártevő cserebogarak akár tarrágást is okozhatnak egy-egy gyümölcsösben, míg egyes fajok lárvái súlyos gazdasági kárt okozhatnak kertek, parkok, valamint sportpályák gyeppének pusztításával.

Egy adott területen károsító cserebogárfajok populáció-összetételének ismerete döntő fontosságú a védekezések helyes megszervezése és a kivitelezések eredményessége szempontjából, amelynek a háttérben a fajok közötti igen jelentős biológiai eltérések és az ebből fakadó kártétellel kapcsolatos különbségek állnak. Ismertek tavasszal rajzó (pl. *Melolontha melolontha* – májusi cserebogár), valamint nyáron rajzó fajok (pl. *Amphimallon solstitialis* – júniusi cserebogár). Egyes fajok nappal repülnek (*Anomala vitis* – zöld cserebogár), míg mások tipikusan az alkonyatkor (*Anoxia orientalis* – keleti cserebogár) (HOMONNAY és HOMONNAYNÉ, 1990). Általában több év szükséges egy nemzedék kifejlődéséhez. Míg az *Anomala* fajok rövidebb idő alatt (2 év), addig az *Anoxia* fajok és a kalló cserebogár (*Polyphylla fullo*) ennél jóval hosszabb idő alatt (4 – 5 év) fejlődnek ki. Az ültetvény fajösszetételének ismeretében tervezhető az imágók rajzásmegfigyelése, esetleges tömegcsapdázása szexferomon, növényi illatanyag, vagy fénycsapdával.

Fontos feladat a lárvák ellen irányított védekezés megoldása, aminek a jövőjét többek közt a biopreparátumok felhasználásában látjuk. A különböző parazitoid, illetve patogén szervezetek használata külföldön elterjedt, míg hazánkban viszont még kísérletekre van szükség. Ezek a szervezetek legtöbbször egy-egy cserebogár nemzetségre, illetve fajra specifikusak. Már a laboratóriumi teszteléséhez is fontos a faj, valamint a lárvastádium korának ismerete (POLAVARAPU és munkatársai, 2006). A rovarpatogén gombakészítmények közül a májusi

cserebogár ellen a *Beauveria brongniartii* fajt (DOLCI és munkatársai, 2006; HANN és munkatársai, 2008), míg a kerti cserebogár (*Phyllopertha horticola*) ellen a *Metarhizium anisopliae* fajt tartalmazó készítményeket eredményesen használják (HANN és munkatársai, 2008). A fonálféreg-készítmények közül a *Steinernema* fajok közül *S. kushidai* az *Anomala cuprea* ellen (TACHIBANA és munkatársai, 1996), a *S. glaseri* és a *S. scarabei* az *Anomala orientalis* ellen bizonyult hatékonyak (KOPPENHÖFER és FUZY, 2008). Svájcban a kijuttatott rovarpatogén gomba (*Beauveria spp.*) a kijuttatást követően 7-14 év elteltével is izolálható a talajból felvételezett lárvákból genetikai vizsgálatok alapján, és igazoltan képes volt a pajorkárt a gazdasági küszöbérték alatt tartani ez idő alatt. Ez a két szervezet a talajban kiegyensúlyozott patogén-gazda viszonyban él egymással (ENKERLI és munkatársai, 2004). A *Bacillus cereus* izolátumokkal fertőzve akár 92%-os mortalitás érhető el L2-es *Anomala dimidiata* és *Holotrichia seticollis* lárváknál (SELVAKUMAR és munkatársai, 2007).

## ANYAG ÉS MÓDSZER

Munkánk során cserebogarak által veszélyeztetett magyarországi területeket mértünk fel, melyek között voltak gyepek, valamint állókultúrák is. A mintavételek helyét és számát sajnos nem mi, hanem a természetők és tulajdonosok határozták meg. A minták mindig a terület fertőzöttnek vélt részéről származtak.

Badacsonytomajon (Veszprém megye) egy dombvidéki szőlőalany-anyatelepen gyűjtöttünk pajorokat 2012. júliusában. Az ültetvényen belül a szaporítóanyagot adó anyatelep füvesített sorközét vizsgáltuk. 6 db 1 × 1 m felületű mintagödrt ástunk 2 ásónyom mélységben a laza talajú területen.

A három gyepterületről származó minta Gödről, Jakabszállásról és Lajosmizséről érkezett 2012 szeptemberében, ahol egy magánkert megközelítőleg 500 m<sup>2</sup> nagyságú, lágyszárúakkal borított részén felvételeztek a tulajdonosok. A gyűjtés során 1 × 1 m nagyságú egységekre bontották a kertet, és átlóban a két szélét, valamint az átló közepét nézték át a gyep gyökérszónájáig. Jakabszálláson a telepített gyepszőnyeget egy szakaszon felhajtották és az ott talált pajorokat küldték vizsgálatra. Lajosmizséről egy fertőzött gyepterületről származó pajorokat küldtek azonosításra.

Kecskemét határában, egy még nem termő szilvaültetvényben 2012 júliusában vettünk mintát. A fiatal, homoktalajon elhelyezkedő ültetvény fenyőerdővel határolt oldalán 5 mintagödrt tártunk fel a gyomokkal borított részekben. Továbbá a nyárfaerdővel szegélyezett oldalán 2 darab, a sorközökben pedig 3 darab 1 × 1 m nagyságú mintagödrt ástunk 2 ásónyom mélyen.

Három termő meggyültetvényből egy homoktalajú (Borbás), valamint két kötött talajú (Veszprém) területet mintáztunk 2012 szeptemberében. A Kecskemét mellett található Borbáson két fa gyökérzetét tárták fel a teljes gyökérszónában. Veszprémben négy fát véletlenszerűen választottunk ki és vizsgáltuk át a teljes gyökérzetet a fák kifordításával. A másik veszprémi minta (Veszprém 2) egy idős meggyültetvényből származott, ahol hat fa teljes gyökérszónáját tártuk fel.

A mintagyűjtésnél a kijelölt mintaterületet ásóval felástuk, a kiemelt talajt óvatosan, előre leterített nejlonzsákokra helyeztük, ahol minden egyes ásónyi adag talajt kézzel átmozdítottuk. Amíg nem készült el egy ásónyi minta átrostálása, addig nem vettünk új mintát a gödörből, így biztosítottuk, hogy a legapróbb L1-es stádiumú lárvák se kerüljenek el a figyelmet. A pajorokat mintagödörként elkülönítve talajt tartalmazó nejlonzacskóba, vagy alkoholos fiolákba tettük. A tárolóedényeket a helyszín és a dátum megjelölésével felcímkéztük, a közvetlen napfénytől óvtuk.

Egyes ültetvényekben a tulajdonosok hozzájárultak néhány gyümölcsfa teljes gyökérzetének az átvizsgálásához.

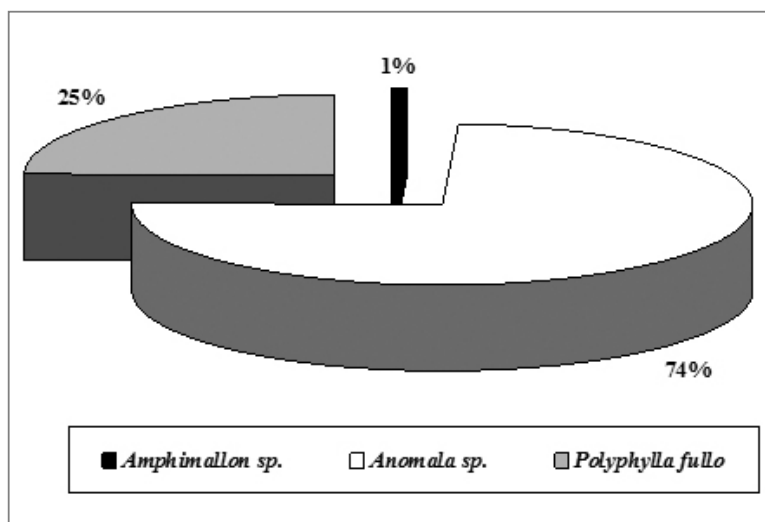
A helyszíni vizsgálatok végeztével az adott napon összegyűjtött pajorokat minden esetben a Rovartani Tanszék (BCE KERTK) laboratóriumába szállítottuk és alkoholban tároltuk helyszínenként elkülönítve a határozásig. A lárvák egyedenként kerültek meghatározásra Zeiss Stemi 2000-C típusú mikroszkóp segítségével, mely a fejtök szélességének mérésére alkalmas mérőskálával rendelkezett. Valamennyi pajorról fotó készült a mikroszkópra épített Sony XCD-SX90CR típusú fényképezővel. A lárvákból gyűjteményt készítettünk, egyesével sorszámozott Eppendorf csövekbe vagy műanyag tubusokba helyeztük mérettől függően.

A határozás során ENDRÓDI (1956) határozókulcsát, valamint HOMONNAY és HOMONNAYNÉ (1990) leírását vettük alapul.

## EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

### BADACSONYTOMAJ

A szőlőalany-anyatelepen füves sorközökben döntő többségében az *Anomala* nemzetségbe tartozó egyedek voltak (75%) a kalló cserebogár lárvák (25%) mellett (1. ábra).



1. ÁBRA A szőlőalany-anyatelep talajában talált pajorok nemzetségenkénti megoszlása (Badacsonytomaj, 2012. szeptember).

Mindhárom hazánkban gyakori *Anomala* fajt azonosítottuk. A fajok aránya: *A. solida* (kunsági zöld cserebogár) 64%, *A. dubia* (rezes cserebogár) 28%, míg *A. vitis* (zöld cserebogár) csak 8% volt.

Az ültetvényben első és második stádiumú lárvák voltak, míg idős pajorokat egyáltalán nem találtunk. Az *Anomala* fajok 68%-a első, 32%-a második lárvastádiumú volt, viszont csak fiatal, első stádiumú kalló cserebogár lárvákat találtunk, amelyek kifejlődésének várható ideje a 4-5 éves fejlődési ciklusukból adódóan leghamarabb 2016. évben várható.

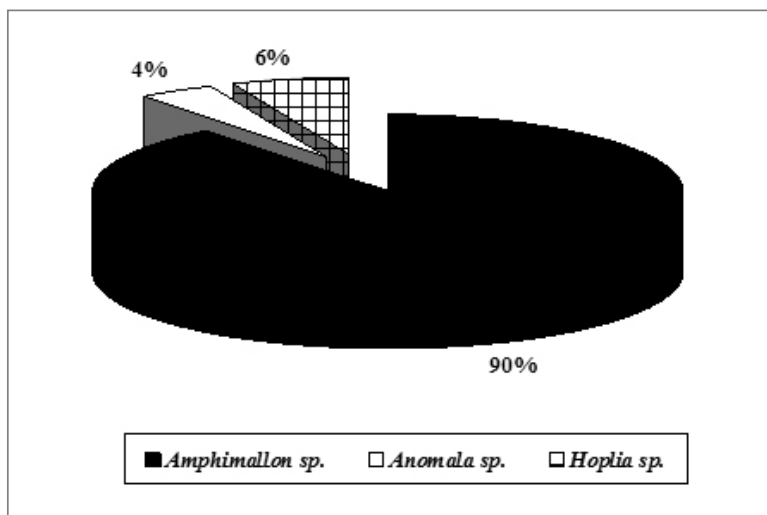
A begyűjtött pajorok kora alapján az *Anomala* fajok 2013-ban rajzottak. Ennél közel kétszer nagyobb volumenű rajzás várható a 2014-es esztendőben. Anyatelepről lévén szó, feltétlenül szükséges az állomány folyamatos szexferomon csapdás monitorozása az *Anomala* fajok rajzási idejében (június-július), valamint a rajzó imágók optimális tojásrakási helyének kiiktatására javasolt a füvesített sorköz kitércsázása, hogy az ne szolgáljon potenciális helyként a lárvák fejlődéséhez.

### GÖD

A gyepterületről származó minta túlnyomó többségét az *Amphimallon* nemzetségbe tartozó egyedek (185 db) tették ki, a népséget közel fele-fele arányban alkották második (49%), illetve harmadik stádiumú (51%) lárvák. Azonosításra került további két nemzetség, amelyek kis egyedszámban voltak jelen. Az *Anomala* nemzetségbe kilenc lárva tartozott, melyek nagy része idős lárva (67%) volt. Érdekesség, hogy tizenhárom *Hoplia sp.* lárva is került a mintába, valamennyi második stádiumú volt (2. ábra).

Az *Amphimallon* pajorok 95%-a *A. assimilis* (kis sárga cserebogár), míg 5%-a *A. solstitialis* (közönséges sárga cserebogár) volt. Ezen a területen is megtaláltuk az előzőekben említett három *Anomala* fajt. A *Hoplia* nemzetséget faji szinten nem határoztuk.

A gödi gyepterületről származó minta alapján megállapítható, hogy az *Amphimallon* nemzetség tömeges rajzása 2013-ban, valamint 2014-ben várható. Viszonylag kis területről lévén szó, a védekezést mindenképpen célszerű elvégezni a június-júliusban rajzó imágók ellen.



2. ÁBRA A gödi gyepek talajában talált pajorok nemzetségenkénti megoszlása (Göd, 2012. szeptember).

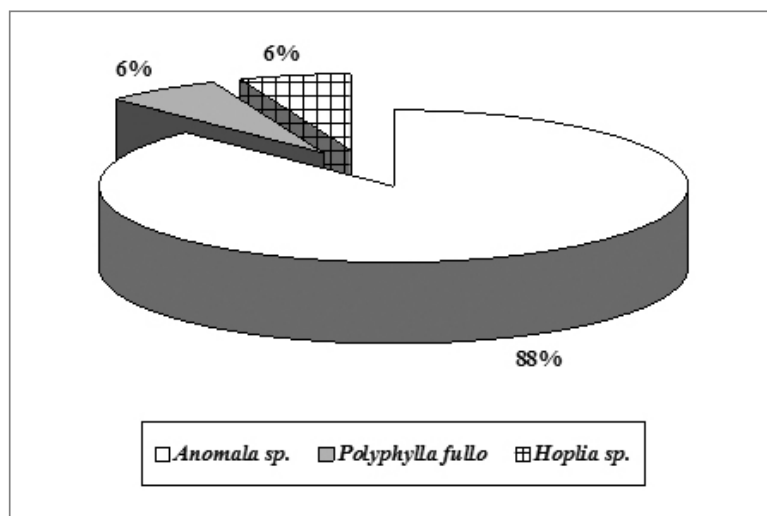
## JAKABSZÁLLÁS

A minta mesterségesen telepített gyepszőnyeggel borított területről származott. Kizárólag *Anomala* nemzetségbe tartozó egyedek voltak benne, összesen 34 darab. Ennek nagy része zöld cserebogár (85%), emellett rezes (12%), és kunsági zöld cserebogarat (3%) is azonosítottunk.

A jakabszállási telepített gyepszőnyeg alatti területről összegyűjtött *Anomala* fajok pajorjainak túlnyomó többsége utolsó, azaz L3-as lárvastádiumú, ezért 2013 nyarán rajzásukra nagy figyelmet kellett fordítani egy későbbi felszaporodás megakadályozására. Itt is alkalmazható az imágók elleni tömegcsapdázás.

## KECSKEMÉT

A fiatal szilvaültvényben, bár több mintagödört feltártunk, mindössze 14, az *Anomala* nemzetségbe tartozó pajort találtunk (3. ábra). 12 egyed kunsági zöld cserebogár, 2 egyed pedig zöld cserebogár volt. Valamennyi egyed első éves, egyetlen lárvát kivéve, mely utolsó stádiumú volt. Ezen felül begyűjtésre került egy L2-es stádiumú kalló cserebogár lárva, illetve egy fiatal L1-es *Hoplia* nemzetségbe tartozó pajor. A Kecskeméten gyűjtött mintánk alapján a laza homoktalajú szilvaültvényben az *Anomala* fajok a meghatározók a károkozás szempontjából.

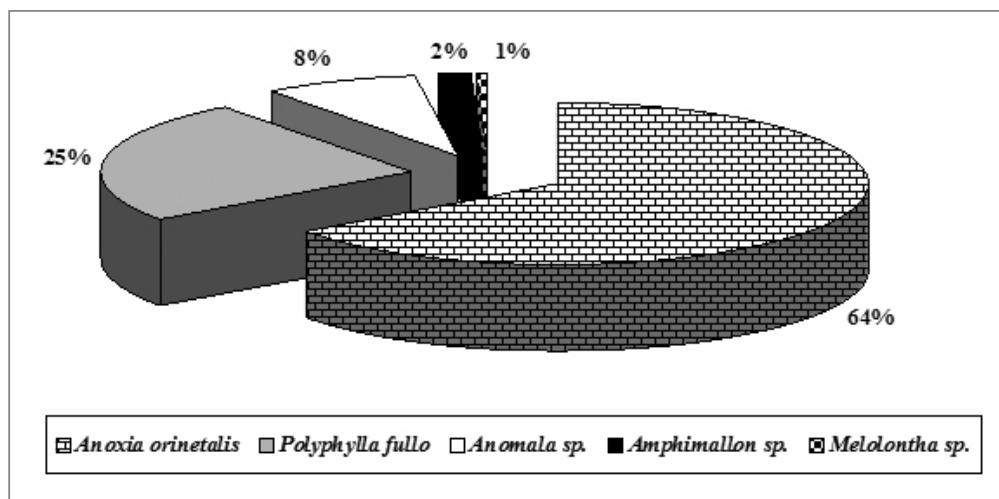


3. ÁBRA A szilvaültvényben talált pajorok nemzetségenkénti megoszlása (Kecskemét, 2012. július).

A mintázott területen kevés lárvét találtunk, ennek oka az előző években végzett feromonos megfigyelés lehet, melynek során a kecskeméti szilvaültvényben tömegcsapdázást végeztek. Az ültvény egyik oldalát, amely egy nyárfaerdővel határos, teljes hosszában 12 szexferomon csapdával (CSALOMON® VARb3) fedték le és 18 ezres egyszámot meghaladó fogást regisztráltak 6 hetes időszakban, heti két csapdaürítéssel (FEJES és TÓTH, 2012). Ez alapján több pajornak kellene lennie a helyszínen, ezért arra következtethetünk, hogy vélhetően kívülről települnek be. A 2014 -es évben várható az imágók rajzása. Az imágók elleni védekezés fenntartása a korábban használt szexferomont tartalmazó csapdákkal továbbra is javasolt, mivel kulcsfontosságú a fiatal ültvény védelmében.

## BORBÁS

A Kecskemét mellett található borbási ültvényből beküldött mintában nagy számban találtunk keleti cserebogár (64%) és kalló cserebogár pajort (25%). Kis számban *Anomala* nemzetségbe tartozó egyedeket (többsége kunsági zöld cserebogár volt), valamint *Amphimallon* (közönséges sárga cserebogár) és *Melolontha* (májusi cserebogár) fajokat is meghatároztunk (4. ábra).

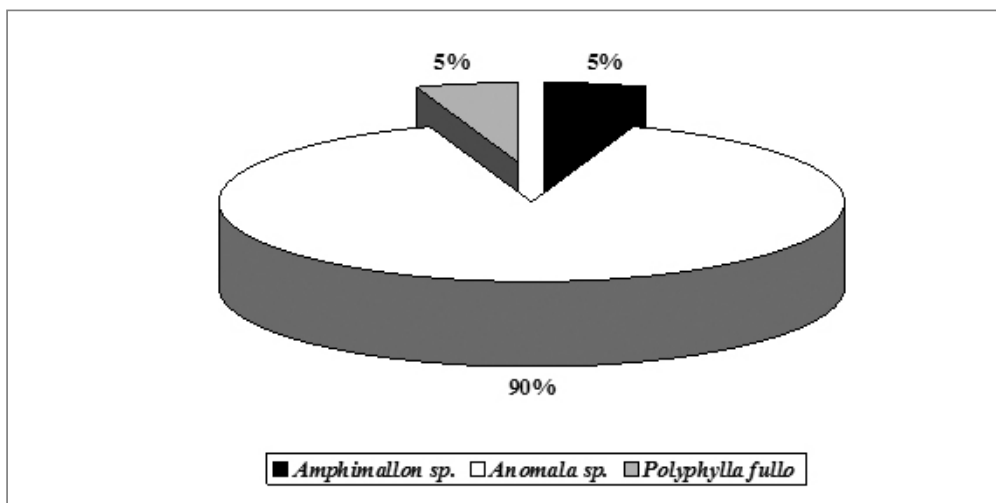


4. ÁBRA A meggyültvényben talált pajorok nemzetségenkénti megoszlása (Borbás, 2012. szeptember).

Érdekességként említhető, hogy fiatal lárvékat egyáltalán nem találtunk az ültvényben. A keleti cserebogarak (98%) és a kalló cserebogarak (89%) nagy része harmadik stádiumú lárva volt. A Borbásról érkezett minta olyan területről származott, ahol a cserebogár lárvák évről évre igen súlyos károkat okoztak. A területen 3 nemzetség (*Anomala sp.*, *Anoxia sp.*, *Polyphylla fullo*) fajai a meghatározók. A homoktalajú termő meggyültvény legnagyobb mértékű károsításáért a keleti cserebogár és a kalló cserebogár pajorjai tehetők felelőssé, ugyanis 90%-os részarányt mutatnak. Tömeges rajzásuk 2013-ban zajlott, amennyiben a nyári időszakban az ellenük való vegyszeres védekezés elmaradt, a jövőben súlyos károkra számíthatnak.

## LAJOSMIZSE

A lajosmizsei gyepterületről származó mintában tipikusan a laza szerkezetű talajokhoz köthető cserebogár pajorok voltak. Fiatal lárvastádiumú egyedek nem voltak, míg az utolsó fejlettségi stádiumban lévő pajorok aránya 88% volt (5. ábra). Mindhárom azonosított nemzetség (*Anomala sp.*, *Amphimallon sp.*, *Polyphylla fullo*) laza szerkezetű talajokon tipikusan előfordulnak. Esetünkben a zöld cserebogarak (*Anomala sp.*) lárvai túlnyomó többségben L3-as lárvastádiumúak, rajzásuk 2013-ban volt. A kis létszámú minta nem teszi lehetővé a védekezés szükségességének megállapítását.

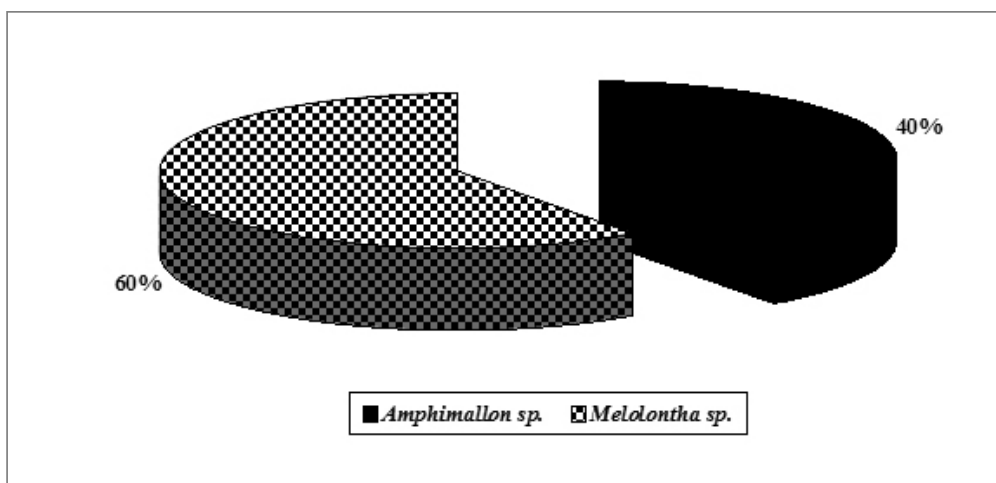


5. ÁBRA A lajosmizsei gyep talajában talált pajorok nemzetségenkénti megoszlása (Lajosmizse, 2012. szeptember).

## VESZPRÉM

Az első veszprémi mintát kötött talajú meggyültetvényben gyűjtöttük. Mindössze 15 lárvát találtunk, melyek két nemzetségbe tartoztak (6. ábra). Az *Amphimallon solstitialis* 2 első stádiumú lárváját, illetve 4 utolsó lárvastádiumú pajorját találtuk meg. Köztes átmenetet képviselő második stádiumú lárvát nem volt. A *Melolontha* nemzetséghez tartozó 9 lárvát mindegyike utolsó stádiumú májusi cserebogár volt. Ebből adódóan rajzásuk 2013 tavaszán következett be. A táplálkozó imágók elleni védekezést mindenképpen javasolt volt elvégezni az időjárástól függően április végén, május elején rajzásmegfigyelésre alapozva. Az *Amphimallon* fajok ellen külön védekezés szükséges, mert rajzásuk a fent említett tavaszi cserebogarakhoz képest csak jóval később, a nyár folyamán zajlik.

A második veszprémi mintában 40 pajort küldtek, amely szintén egy kötött talajú ültetvényből származott. Idős meggyültetvényben a 6 feltárt gyökérzet alól 11 db második, illetve 29 db harmadik stádiumú májusi cserebogár (*Melolontha melolontha*) pajor került azonosításra. A lárvák közel háromnegyede L3-as stádiumú, tehát 2013 tavaszán rajzottak tömegesen az imágók. Az L2-es fejlettségű pajorok tovább károsítottak, ezen imágók rajzása egy évvel később, azaz 2014-ben várható. Az ültetvény szempontjából létfontosságú az imágók elleni vegyszeres védekezés végrehajtása a további pajorkártétel megakadályozása végett.



6. ÁBRA A meggyültetvényben talált pajorok nemzetségenkénti megoszlása (Veszprém, 2012. szeptember)

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatás a TÁMOP-4.2.4.A/2-11/1-2012-0001 azonosító számú Nemzeti Kiválóság Program – Hazai hallgatói, illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése konvergencia program című kiemelt projekt által nyújtott személyi támogatással valósult meg. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

## SURVEY OF SCARAB BEETLE POPULATIONS ON THE SCORE OF WHITE GRUBS

DEMIÁN, Á.<sup>1</sup>, DELI, P.<sup>1</sup>, SIPOS, K.<sup>2,3</sup>, PÉNZES, B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Corvinus University of Budapest, Faculty of Horticultural Science, Department of Entomology

<sup>2</sup> Plant Protection Institute, Centre for Agricultural Research, Hungarian Academy of Sciences

<sup>3</sup> University of Debrecen, Faculty of Agricultural and Food Sciences and Environmental Management, Institut of Plant Protection

**KEYWORDS:** grass, identification of white grubs, orchard, scarab beetle, soil survey

The adults and white grubs of the scarab beetle cause significant damage in Hungarian plantations. Currently there are no efficient control measures against root-feeding larvae. Each genus lives in well-defined soil types. However, the identification of species is of great importance in order to choose the correct pest management strategy. Since some scarab beetle species cause damage at both the adults and larval stages, other species of the same genus damage in the adult stage while others at the larvae stage. Moreover, the life cycles of the different species are very different; their development times vary from 2 to 4 or 5 years in the soil. Therefore, knowledge of the age of the larvae is important to determine the year of adult swarming, necessary to control adults against egg laying. The surveys were in plum (Kecskemét) and sour cherry (Borbás, Veszprém) orchards, a vineyard (Badacsonytomaj), and a lawn (Jakabszállás, Lajosmizse és Göd). The soil samples were taken using a special method: 1m<sup>2</sup> of soil was skimmed from the root zone of the plant or, without plant, from the surface to a depth of 40 cm. In orchards the roots of trees were completely checked. Chafer species linked to specific soil types were found at the examined locations. Amphimallon species were found in large numbers at Göd. There were only *Anomala* species at Lajosmizse. *Anoxia* and *Polyphylla* genus were dominant in Borbás. *Anomala* species were almost only ones found in Badacsonytomaj, Lajosmizse, and Kecskemét. There were only *Melolontha* larval specimens at Veszprém. The genus and species distribution of chafer beetle species in different areas of Hungary and the expected occurrence of different chafer species were determined for each plantation.

## TABLES AND FIGURES

**FIGURE 1.** The genus distribution of white grubs found in the soil of a vineyard (Badacsonytomaj, 2012)

**FIGURE 2.** The genus distribution of white grubs found in the soil of a lawn (Göd, 2012)

**FIGURE 3.** The genus distribution of white grubs found in a plum orchard (Kecskemét, 2012)

**FIGURE 4.** The genus distribution of white grubs found in a sour cherry orchard (Borbás, 2012)

**FIGURE 5.** The genus distribution of white grubs found in the soil of a lawn (Lajosmizse, 2012)

**FIGURE 6.** The genus distribution of white grubs found in a sour cherry orchard (Veszprém, 2012)

## IRODALOMJEGYZÉK

1. DOLCI P., GUGLIELMO F., SECCHI F., and OZINO O. I. (2006): Persistence and efficacy of *Beauveria brongniartii* strains applied as biocontrol agents against *Melolontha melolontha* in the Valley of Aosta (northwest Italy). *Journal of Applied Microbiology*, 100 (5): 1063-1072.
2. ENDRŐDI S. (1956): Lemezescsápú bogarak *Lamellicornia*. In: Székessy V. (szerk.): *Fauna Hungariae* 9. köt. 4. füzet Budapest, Akadémiai Kiadó. p. 169-188.
3. ENKERLI J., WIDMER F., and KELLER S. (2004): Long-term field persistence of *Beauveria brongniartii* strains applied as biocontrol agents



- against European cockchafer larvae in Switzerland. *Biological Control*, 29: 115-123.
4. FEJES-TÓTH A. (2012): *Anomala* fajok megfigyelése illatcsapdákkal. Diplomadolgozat. Budapesti Corvinus Egyetem. pp. 47.
  5. HANN, P., GRNBACHER, E. M., TRSKA, C., and KROMP, B. (2008): Effects of climate change on the dispersion of white grub damages in the Austrian grassland. 1st Scientific Conference within the framework of the 8th European Summer Academy on Organic Farming, Lednice na Moravě, Czech Republic, 2008 September 3–5.
  6. HOMONNAY F. és HOMONNAYNÉ Cs. É. (1990): Cserebogarak – Melolonthidae. In: Jermy T. és Balázs K. (szerk.): A növényvédelmi állattan kézikönyve. 3/A. köt. Budapest. Akadémiai Kiadó. p. 156-202.
  7. KOPPENHÖFER, A. M. and FUZY, E. M. (2008): Attraction of four entomopathogenic nematodes to four white grub species. *Journal of Invertebrate Pathology*, 99: 227-234.
  8. POLAVARAPU, S., KOPPENHÖFER, A. M., BARRY, J. D., HOLDCRAFT, R. J., and FUZY, E. M. (2006): Entomopathogenic nematodes and neonicotinoids for remedial control of oriental beetle, *Anomala orientalis* (Coleoptera: Scarabaeidae), in highbush blueberry. *Crop Protection*, 26: 1266-1271.
  9. SELVAKUMAR G., MOHAN M., SUSHIL S. N., KUNDU S., BHATT J. C., and GUPTA H. S. (2007): Characterization and phylogenetic analysis of an entomopathogenic *Bacillus cereus* strain WGPSB-2 (MTCC 7182) isolated from white grub, *Anomala dimidiata* (Coleoptera: Scarabaeidae). *Biocontrol Science and Technology*, 17 (5): 525-534.
  10. TACHIBANA, M., HORI, H., SUZUKI, N., UECHI, T., KOBAYASHI, D., IWAHANA, H., and KAYA, H. K. (1996): Larvicidal Activity of the Symbiotic Bacterium *Xenorhabdus japonicas* from the Entomopathogenic Nematode *Steinernema kushidai* against *Anomala cuprea* (Coleoptera: Scarabaeidae). *Journal of Invertebrate Pathology*, 68: 152-159.

## MENTAOLAJOK HATÁSA A *RAMULARIA MENTHICOLA* KÓROKOZÓ ÉS GAZDANÖVÉNYE KAPCSOLATBAN

KOVÁCS FLÓRIÁN, NAGY GÉZA

Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Növénykórtani Tanszék

**KULCSSZAVAK:** menta, *Ramularia menthicola*, kórokozó gazdanövény kapcsolat

A gyógynövények olyan másodlagos anyagcseretermékeket tartalmaznak, amelyek fontos szerepet játszhatnak a gazdanövény-kórokozó kapcsolatban. Szabadföldön menta illóolajok hatását vizsgáltuk borsosmenta és fodormenta-állományokban a mentákon eltérő mértékű kárt okozó *Ramularia menthicola* kórokozóra, illetve gazdanövényeire. A kártétel megállapítása mellett statisztikai elemzéssel összefüggéseket kerestünk az illóolaj, gazdanövény és kórokozó kapcsolatban. A fodormenta és borsosmenta-illóolajokkal végzett kezelések általában gátolták a kórokozó tüneteinek megjelenését. A borsosmenta hatékonyabb volt, mint a fodormenta illóolaja. Az évjárat, a felvételezési időpontok, az illóolajok illetve koncentrációik, valamint a növényfajok fertőzésre gyakorolt hatását értékelve megállapítottuk, hogy a ramuláriás levélfoltosság mértékére legnagyobb hatást a gazdanövény faja gyakorolja. A kórokozóra a fodormenta fogékonyabb, mint a borsosmenta 'Mexian' fajtája. A gazdanövény és illóolaja interakcióban is szignifikáns kapcsolatot találtunk, amely alapján feltételezzük, hogy a fertőzés szintjét a növény és az illóolaj együttes hatása határozza meg. A fertőzésre kisebb hatást gyakoroltak az évjárat, a felvételezési időpontok, az illóolaj fajtája, illetve annak koncentrációja. A mentaolajok a szabadföldön alkalmazott koncentrációkban nem okoztak növénykárosító hatást, ugyanakkor az illóolajok 100%-os töménységben a fiatal növények gyors pusztulásához vezettek.

### BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A növényekben képződő vegyületek jelentős láncszemet képeznek az élőlények és környezetük közötti kapcsolatban. Számos gyógynövény olyan másodlagos anyagcseretermékeket tartalmaz, amelyek fontos szerepet játszhatnak a növény-kórokozó interakcióban (LUCAS et al., 2012). Ilyen növény az évszázadok óta gyűjtött, illetve termesztett menta. A növényt több kórokozó is megbetegítheti. Az elmúlt években a hazai mentákon súlyos károkat okozó betegségek közül a rozsdá (*Puccinia menthae* PERS.) mellett a ramuláriás levélfoltosság (*Ramularia menthicola* SACC.) bizonyult a legjelentősebbnek. A levélfoltosság következtében súlyos veszteség alakulhat ki a drog mennyiségében és minőségében. A kártétel mértéke eltérő az egyes mentaféléken (NAGY, 2003; HORVÁTH et al., 2012). A kórokozó elleni védekezés lehetőségei korlátozottak. A mentaolajok kórokozók elleni alkalmazására hívják fel a figyelmet többek között DHALIWAL et al. (2002), ČOSIĆ et al. (2010), valamint PRASAD et al. (2010). Három menta-illóolaj, a fodormenta, borsosmenta 'Mitcham' és a borsosmenta 'Mexian' gombaellenes hatását tesztelte HORVÁTH et al. (2012) a *Ramularia menthicola* gombával szemben. Eredményeik szerint a fodormenta olaja gátolta legjobban a kórokozó micéliumának fejlődését. Ugyanakkor szabadföldön a fodormenta bizonyult a legfogékonyabbnak. Az illóolajokban található hatóanyag-komponensek közvetlen hatásuk mellett szerepet játszhatnak a növény-kórokozó interakcióban (LUCAS et al., 2012).

Munkánk során szabadföldön a mentaolajok hatását értékeltük a *Ramularia menthicola* kórokozóra eltérő mentafajokon, valamint összefüggéseket kerestünk az illóolaj, gazdanövény és kórokozó kapcsolatban.

### ANYAG ÉS MÓDSZER

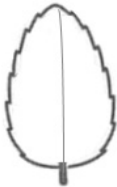
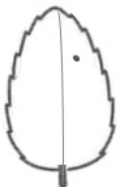



A mentaolajok kórokozó elleni hatékonyságát laboratóriumi hatásvizsgálatok eredményeire alapozva szabadföldi körülmények között értékeltük. A kisparcellás kísérleteket 2012-ben és 2013-ban *Mentha spicata* var. *crispata* L. (fodormenta) állományban Budapest-Soroksáron állítottuk be. A kezeléseket 2013-ban *Mentha* × *piperita* f. *pallascens* L. 'Mexian' (borsosmenta) fajtán is elvégeztük. Szabadföldön a borsosmenta és fodormenta kereskedelmi forgalomban kapható illóolaját (Naturol Kft.) 0,1% és 0,2% koncentrációban, egysoros növényállományokban

véletlenszerűen elrendezett parcellákra permeteztük három ismétlésben. Az illóolajok diszpergálásának fokozására a permetléhez HOCHBAUM és NAGY (2013) vizsgálataiban a leghatékonyabbnak bizonyult Silwet Star adjuvánst adagoltunk 0,01%-os töménységben. Az illóolajokat kézi nyomáspertmetezővel juttattuk ki a növényállományra. A hektárra vetített permetlé mennyisége 600 liter volt. A kontrollparcellákat illóolajjal nem kezeltük. A készítményekkel a kezeléseket eltérő időpontokban végeztük (1. táblázat).

ILLÓOLAJOKKAL VÉGZETT SZABADFÖLDI KEZELÉSEK IDŐZÍTÉSE				1. TÁBLÁZAT
KEZELÉSEK SORSZÁMA	KEZELÉS IDŐPONTJA	KEZELT NÖVÉNY	KEZELÉS	
KEZELÉSEK IDŐZÍTÉSE 2012-BEN				
1	05. 09.	fodormenta	F <sub>1</sub> ; F <sub>2</sub> ; B <sub>1</sub> ; B <sub>2</sub>	
2	05. 24.	fodormenta	F <sub>1</sub> ; F <sub>2</sub> ; B <sub>1</sub> ; B <sub>2</sub>	
3	06. 12.	fodormenta	F <sub>1</sub> ; F <sub>2</sub> ; B <sub>1</sub> ; B <sub>2</sub>	
4	06. 26.	fodormenta	F <sub>1</sub> ; F <sub>2</sub> ; B <sub>1</sub> ; B <sub>2</sub>	
5	07. 12.	fodormenta	F <sub>1</sub> ; F <sub>2</sub> ; B <sub>1</sub> ; B <sub>2</sub>	
6	07. 27.	fodormenta	F <sub>1</sub> ; F <sub>2</sub> ; B <sub>1</sub> ; B <sub>2</sub>	
KEZELÉSEK IDŐZÍTÉSE 2013-BAN				
1	05. 16	fodormenta borsosmenta	F <sub>1</sub> ; F <sub>2</sub> ; B <sub>1</sub> ; B <sub>2</sub>	
2	05. 27.	fodormenta borsosmenta	F <sub>1</sub> ; F <sub>2</sub> ; B <sub>1</sub> ; B <sub>2</sub>	
3	06. 11.	fodormenta borsosmenta	F <sub>1</sub> ; F <sub>2</sub> ; B <sub>1</sub> ; B <sub>2</sub>	

(Jelmagyarázat: F1: fodormenta 0,1%; F2: fodormenta 0,2%; B1: borsosmenta 0,1%; B2: borsosmenta 0,2%)

A kezelések hatékonyságát a fertőzöttség mértéke alapján három időpontban értékeltük: 2012-ben a második permetezés utáni héten június 12-én, majd július 12-én és augusztus 13-án, 2013-ban május 27-én, június 11-én és július 11-én. Az értékelés során véletlenszerűen kiválasztott hajtásokon 50-50 db teljesen kifejlett levelet vizsgáltunk. A fertőzés mértékét a fertőzött rész teljes levélfelülethez viszonyított aránya alapján határoztuk meg (2. táblázat)

FERTŐZÉS FŐBB KATEGÓRIÁI MENTA LEVELÉN					2. TÁBLÁZAT
0%	1%	20%	70%	100%	
					

. Az illóolajok fitotoxikus hatására vizuális értékelés alapján következtettünk. A leveleken vizsgáltuk a kezeletlen növényekhez képest a szín- és alakváltozást, valamint az élettani eredetű foltosodás mértékét. A növényre gyakorolt hatást az illóolajok 0,3%-os, illetve hígítatlan koncentrációjával is értékeltük.

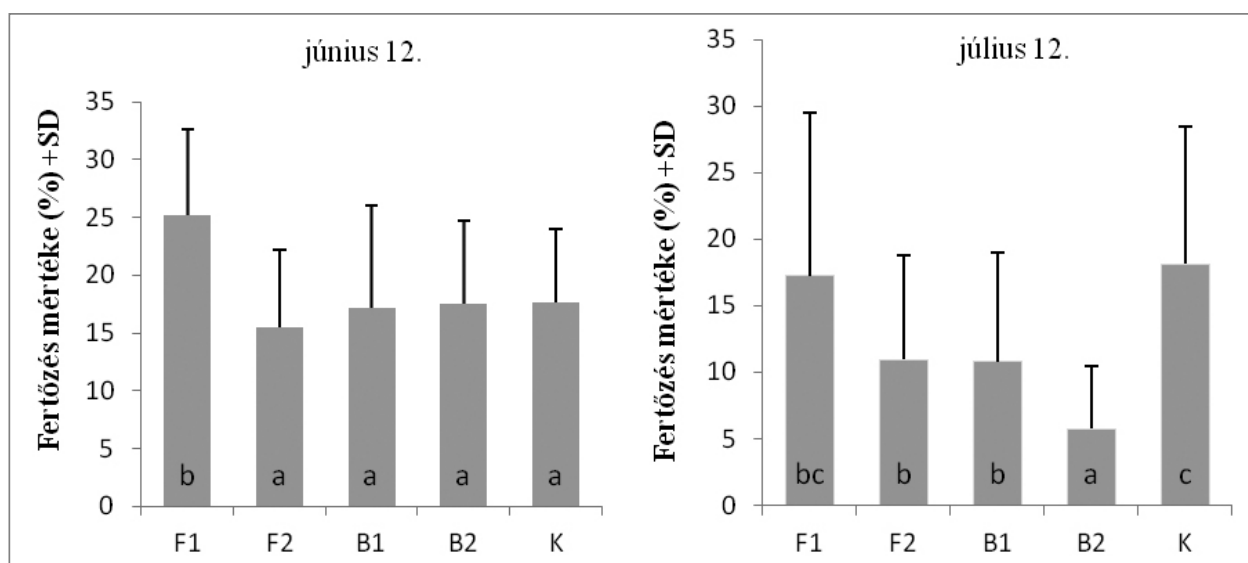
A kapott adatokat 95%-os szignifikanciaszinten statisztikai analízisnek vetettük alá az IBM SPSS Statistics 20 programcsomag segítségével. A szabadföldi kezeléseket hatását a fertőzés mértéke alapján háromtényezős varianciaanalízis (ANOVA) segítségével értékeltük. A 2012-es és 2013-as, fodormentára vonatkozó eredmények elemzésekor a három faktor (év, kezelés, koncentráció), míg a 2013-as év eredményeinek elemzésekor a kezelések, koncentráció, illetve a fajok (fodormenta, borsosmenta) közötti különbséget is vizsgáltuk. A csoporton belüli varianciák egyezőségét a Levene-teszttel ellenőriztük. A szóráshomogenitás teljesülése esetén a Tukey-

sérülésekor a szórások azonosságát nem feltételező Games-Howell próbát választottuk. Az ANOVA modell hibatagjának normalitása a 2013-as borsosmenta adatokra sérült, ezért a változókra  $\ln(x+1)$  transzformációt alkalmaztunk. Mivel az ANOVA a normalitás feltételének enyhe sérülésére robusztus, elegendő egy gyengébb feltételt is ellenőrizni (TABACHNICK és FIDELL, 2006). Esetünkben a csúcosság-ferdeség vizsgálatát alkalmaztuk. A szabadföldi vizsgálat eredményeit az ANOVA hatásméret-mutatójaként a parciális eta négyzet ( $\eta^2$ ) értékeket közöltük, amely megmutatja, hogy a független változó hány százaléka befolyásolja a függő változó varianciáját. A mutató értéke 0-1,00 között lehet. A nulla függetlenséget, az 1,00 pedig a determinisztikus kapcsolatot jelenti. Értéke minél közelebb van egyhez, annál erősebb a két változó közötti összefüggés (TABACHNICK és FIDELL, 2001; HUZSVAI, 2004).

## EREDMÉNYEK

### AZ ILLÓOLAJOK HATÁSA A KÓROKOZÓRA FODORMENTÁN

A 2012-es évjáratban a nyár második felétől kialakuló erős aszály következtében az alsó levelek intenzíven hullottak és a hajtások erőteljesen felkopaszodtak, ezért a kártétel harmadik felvételezését (augusztus 13.) a statisztikai elemzéskor figyelmen kívül hagytuk. Fodormentán az első értékelés időpontjára az illóolajok nem csökkentették jelentősen a fertőzés mértékét, sőt a Games-Howell post hoc teszt szerint a fodormenta illóolaja 0,1%-os koncentrációban szignifikánsan ( $p < 0,05$ ) növelte a fertőzést a kontrollnövényekhez képest. A második felvételezéskor az illóolajokkal végzett kezelések hatása között nagyobb különbségek mutatkoztak. A leghatékonyabb gátlást a borsosmenta olaja 0,2%-os töménységben adta. A borsosmenta illóolajának hatása mindkét, a fodormenta illóolajának hatása csak a 0,2%-os koncentrációban különbözött szignifikánsan ( $p < 0,05$ ) a kontrolltól (1. ábra).

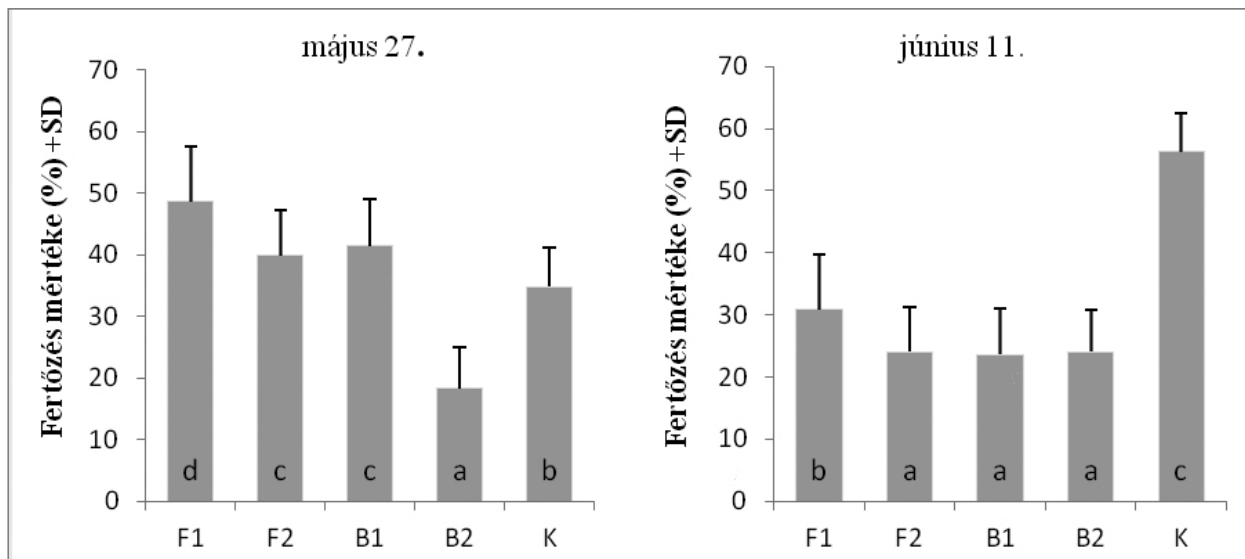


1. ÁBRA A mentaillóolajok hatása a *Ramularia menthicola* SACC. kórokozóra fodormentán 2012-ben

(Jelmagyarázat: K: kontroll, F1: fodormenta 0,1%, F2: fodormenta 0,2%, B1: borsosmenta 0,1%, B2: borsosmenta 0,2%. Az azonos betűk statisztikailag homogén csoportokat jelölnek. Az ábrán a fertőzés átlagait és a hozzájuk tartozó szórásokat (+SD) ábrázoltuk /egytényezős ANOVA,  $p \leq 0,05$ ; Games-Howell próba/)

A 2013-as évjáratban a kártétel harmadik felvételezését (július 11.) a tartós csapadékhiány és a légköri aszály következtében kialakult levélhullás miatt a statisztikai elemzés során szintén nem vettük figyelembe. Az illóolajok 2013-ban, az erős fertőzési nyomás ellenére, hatékonyabban gátolták a tünetek kialakulását. A borsosmenta illóolajával végzett kezelések, különösen a magasabb töménységben (0,2%), adták a legjobb eredményt. A kezeletlen növényeken a kórokozó kártétele már az első értékelés időpontjára magas szintet ért el. Az illóolajos kezelések közül csak a borsosmenta olajának 0,2%-os koncentrációja gátolta szignifikánsan ( $p < 0,05$ ) a fertőzés mértékét. Ugyanakkor a fodormenta és a borsosmenta illóolaja az alacsonyabb (0,1%), a fodormenta

olaja a magasabb töménységben (0,2%) is szignifikánsan ( $p < 0,05$ ) növelte a fertőzést a kontroll növényekhez képest. A második értékelés időpontjára a mentaolajokkal végzett kezelések mindegyike szignifikánsan ( $p < 0,05$ ) különbözött a kontrolltól. A tünetek megjelenését a borsosmenta mindkét, a fodormenta 0,2%-os koncentrációban jelentősen gátolta (2. ábra).



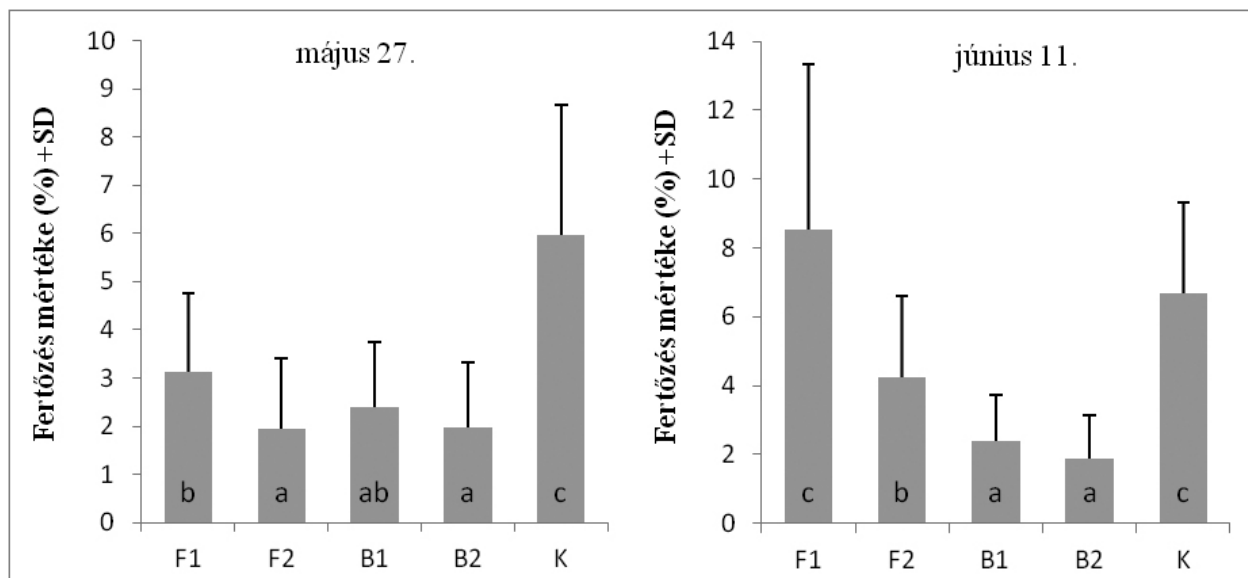
2. ÁBRA A mentaillóolajok hatása a *Ramularia menthicola* SACC. kórokozóra fodormentán 2013-ban

(Jelmagyarázat: K: kontroll, F1: fodormenta 0,1%, F2: fodormenta 0,2%, B1: borsosmenta 0,1%, B2: borsosmenta 0,2%. Az azonos betűk statisztikailag homogén csoportokat jelölnek. Az ábrán a fertőzés átlagait és a hozzájuk tartozó szórásokat (+SD) ábrázoltuk /egytényezős ANOVA,  $p \leq 0,05$ ; Games-Howell-próba/)

A statisztikai elemzés során az évek közötti különbségeket is értékeltük. Az évjáráthatás mindkét évben szignifikánsan befolyásolta a fertőzöttséget ( $F_{1;4792} = 1436,8$ ;  $p < 0,001$ ). Az illóolajoknak önállóan is szignifikáns hatása volt a kártételi szintre ( $F_{1;4792} = 145,5$ ;  $p < 0,001$ ). A fertőzésre az illóolajok mellett a koncentrációk is szignifikáns hatást gyakoroltak ( $F_{1;4792} = 55,3$ ;  $p < 0,001$ ), ugyanakkor az illóolajok és a koncentrációk együttes hatását figyelembe véve nem volt kimutatható szignifikáns különbség ( $F_{1;4792} = 2,6$ ;  $p > 0,05$ ) az évjáratok között.

#### AZ ILLÓOLAJOK HATÁSA A KÓROKOZÓRA BORSOSMENTÁN

Borsosmenta 'Mexian' növényen 2013-ban a ramuláriás levélfoltosság kártétele alacsony szintű maradt. A légköri aszály miatt a kártétel harmadik felvételezését (július 11.) a statisztikai elemzéskor figyelmen kívül hagytuk. Az első értékelés időpontjára a mentaillóolajok mindegyike szignifikánsan ( $p < 0,05$ ) csökkentette a tünetek kifejlődését a kezeletlen kontrollhoz képest. A leghatékonyabbnak a borsosmenta és a fodormenta 0,2%-os illóolaja bizonyult, ugyanakkor a gátlás nem különbözött szignifikánsan ( $p > 0,05$ ) a borsosmenta 0,1%-os olajától. A második értékelés időpontjára a borsosmenta olaja mindkét koncentrációban (0,1%; 0,2%) jelentősen visszaszorította a fertőzést. Az alkalmazott koncentrációk között nem tapasztaltunk szignifikáns ( $p > 0,05$ ) különbséget. A fodormenta olaja 0,2%-os koncentrációban kevésbé volt hatékony, mint a borsosmentaolajok, 0,1%-os koncentrációban hatástalannak bizonyult a fertőzéssel szemben (3. ábra).



3. ÁBRA A mentaillóolajok hatása a *Ramularia menthicola* SACC. kórokozóra borsosmentán 2013-ban

(Jelmagyarázat: K: kontroll, F1: fodormenta 0,1%, F2: fodormenta 0,2%, B1: borsosmenta 0,1%, B2: borsosmenta 0,2%. Az azonos betűk statisztikailag homogén csoportokat jelölnek. Az ábrán a fertőzés átlagait és a hozzájuk tartozó szórásokat (+SD) ábrázoltuk /egytényezős ANOVA,  $p \leq 0,05$ ; Games-Howell-próba/)

### ILLÓOLAJOK HATÁSA A GAZDANÖVÉNY-KÓROKOZÓ KAPCSOLATBAN

A 2013-as év eredményeinek elemzésekor a fajok (fodormenta és borsosmenta) közötti eltéréseket is vizsgáltuk. Szignifikáns különbségeket kaptunk a fajok ( $F_{1;4786} = 8328,9$ ;  $p < 0,001$ ), a kezelések ( $F_{1;4786} = 162,3$ ;  $p < 0,001$ ), a koncentrációk ( $F_{1;4786} = 17,3$   $p < 0,001$ ), illetve a felvételezések között ( $F_{1;4786} = 226,2$ ;  $p < 0,001$ ). A fajok közötti hatás erős főhatást mutatott, parciális  $\eta^2 = 0,635$ , amely arra utal, hogy a fertőzöttség erősen függ a vizsgált növényfajtól. Kétszintű interakciót vizsgálva a gazdanövény (fodormenta, borsosmenta) és illóolaja (fodormenta, borsosmenta) között kis hatásméretű, szignifikáns hatás mutatkozott, ( $F_{1;4786} = 26,6$ ;  $p < 0,001$ ), parciális  $\eta^2 = 0,006$ . Az interakció feltételezett oka az, hogy a növény a saját illóolajának valamely hatóanyagkomponensével kapcsolatba léphet, így a fertőzést a vizsgált olajok és a gazdanövény együttesen határozzák meg. Háromszintű interakciót vizsgálva a gazdanövény, illóolaj és koncentráció között is szignifikáns ( $F_{1;4786} = 60,0$ ;  $p < 0,001$ ), ugyanakkor gyenge kapcsolatot találtunk, parciális  $\eta^2 = 0,012$ . A fertőzöttséget az illóolaj és gazdanövény együtthatás mellett a koncentráció is befolyásolja.

### MENTAOLAJOK NÖVÉNYRE GYAKOROLT HATÁSA

Szabadföldön a 0,1% és 0,2%-os, illetve a 0,3%-os koncentrációban alkalmazott illóolajok nem okoztak növénykárosító hatást borsos- illetve fodormentán. Az értékelt levelek zöme ép, sötétzöld maradt. Ugyanakkor a fodormenta és borsosmenta illóolaja 100%-os töménységben a fiatal növények (fodor- és borsosmenta) gyors pusztulását okozták. Borsosmentanövényen mindkét illóolaj hatására a levelek kezdetben mély haragoszölddé váltak, majd később színük felé kanalasodtak, lankadtak és hervadtak. A fodormenta illóolaját cserepes fodormentanövény levelére juttatva az elváltozások 5 percen belül jelentkeztek. Kezdetben az illóolaj cseppecskék alatti levélfelület elbarnult, később erős levélkanalasodás, majd lankadás és hervadás mutatkozott. Az elhalás végső soron más, kezeletlen leveleken és esetenként a teljes hajtáson is kialakult.

### MEGVITATÁS, KÖVETKEZTETÉSEK

A szabadföldön a fodormenta és a borsosmenta illóolajokkal végzett kezelések gátolták a ramuláriás levélfoltosság tüneteinek kialakulását. Fodormentán és borsosmentán a borsosmenta illóolaja 0,2%-os koncentrációban

hatékonyabban szorította vissza a tünetek kifejlődését, mint a fodormenta olaja. ČOSIĆ et al. (2010), valamint PRASAD et al. (2010) szintén a borsosmenta olaját találták hatékonyabbnak más kórokozók ellen. Eredményeinktől eltérően HORVÁTH et al. (2012) szerint *in vitro* a fodormenta illóolaja gátolja erősebben a micéliumnövekedést.

Az évjárat, a felvételezési időpontok, az illóolajok illetve koncentrációik, valamint a növényfajok fertőzésre gyakorolt hatását statisztikai elemzéssel értékelve megállapítottuk, hogy a ramuláriás levélfoltosság mértékére legnagyobb hatást a gazdanövény faja gyakorolja. Megállapításunk erősíti HORVÁTH et al. (2012) véleményét, amely szerint három vizsgált mentaváltozat közül a kórokozóra a fodormenta a legfogékonyabb, míg legellenállóbb a borsosmenta 'Mexian' fajta. A gazdanövény és illóolaj interakció között is szignifikáns kapcsolatot találtunk, amely alapján feltételezzük, hogy a fertőzés szintjét a növény és illóolaj együttes hatása határozta meg. Megfigyelésünket támasztja alá LUCAS et al. (2012) véleménye, amely szerint a gyógynövényekben található másodlagos anyagcseretermékek olyan komponenseket tartalmaznak, amelyek fontos szerepet játszhatnak a növény-kórokozó interakcióban. A fertőzésre kisebb hatást gyakoroltak az évjárat, a felvételezési időpontok, az illóolaj fajtája illetve koncentrációja.

Az illóolajok a kijuttatott 0,1%, 0,2% és 0,3%-os töménységben nem voltak fitotoxikusak, ugyanakkor 100%-os koncentrációban a fiatal növények gyors pusztulását okozták.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatás a TÁMOP 4.2.4.A/1-11-1-2012-0001 Nemzeti Kiválóság Program című kiemelt projekt keretében zajlott. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

További köszönetünket fejezzük ki Ladányi Márta egyetemi docensnek a statisztikai elemzések elvégzésében nyújtott segítségéért.

## THE SIGNIFICANCE OF MINT OILS IN MENTHA SPP. RAMULARIA MENTHICOLA HOST-PATHOGEN INTERACTIONS

KOVÁCS, F., NAGY, G.

Corvinus University of Budapest, Faculty of Horticulture, Department of Plant pathology

**KEYWORDS:** Mentha, Ramularia menthicola, host-pathogen interactions

Medicinal plants contain substances which could play an important role in plant-pathogen interaction. The effect of mint essential oils on the mint pathogen *Ramularia menthicola* was investigated in spearmint and peppermint plant stands under small-plot field conditions. The incidence of disease occurrence was assessed and a statistical analysis of the interaction of essential oil, host plants and pathogen was carried out as well. In most cases essential oil treatments inhibited disease development. Peppermint oil was more effective than spearmint oil. On the basis of the evaluation of the influence of growing seasons, date of assessments, essential oils and their concentrations as well as of host species it can be concluded that the host species has the most significant effect on the incidence of disease occurrence. Spearmint is more susceptible to *R. menthicola* than peppermint 'Mexian'. The analysis also revealed that there was a significant correlation between the host plant and its essential oil. We assume that the inhibition of infection could be attributed to a joint effect of the host plant and its essential oil. Growing seasons, date of assessments, essential oils and their concentrations, play a less important role in the disease inhibition. Mint essential oils, in the applied concentrations, did not show any phytotoxic effect on the plants under field conditions. However, undiluted application of essential oils caused a rapid death of young plants.

## TABLES AND FIGURES

**TABLE 1.** Timing of essential oil field treatments

**TABLE 2.** Disease categories on mint leaves

**FIGURE 1.** Effect of mint essential oils on *Ramularia menthicola* SACC. in spearmint in 2012.

**FIGURE 2.** Effect of mint essential oils on *Ramularia menthicola* SACC. in spearmint in 2013.

**FIGURE 3.** Effect of mint essential oils on *Ramularia menthicola* SACC. in peppermint in 2013.

## IRODALOMJEGYZÉK

1. ČOSIĆ, J., VRANDEČIĆ, K., POSTIĆ, J., JURKOVIĆ, D., RAVLIĆ, M. (2010): In vitro antifungal activity of essential oils on growth of phytopathogenic fungi. *Poljoprivreda*. 17 (2): 22-27.
2. DHALIWAL, H. S., THIND, T. S., CHANDER MOHAN CHHABRA, B. R. (2002): Activity some essential oils against *Uncinula necator* causing powdery mildew of grapevine. *Indian Phytopathology*. 55 (4): 529-531.
3. HOCHBAUM T., NAGY G. (2013): Egy illóolaj kombináció alkalmazásának lehetősége kajszai- és őszibarack kórokozói, valamint kártevő molyfajai ellen. *Növényvédelem*. 49 (1): 8-16.
4. HORVÁTH A., SÓLYOM A., LADÁNYI M., NAGY G. (2012): Mentafélék fogékonysága a *Ramularia menthicola* SACC. kórokozóra. 58. Növényvédelmi Tudományos Napok 2012, Budapest, 2012. Összefoglalók, 60.
5. HUZSVAI L. (2004): Biometria módszerek az SPSS-ben, SPSS alkalmazások p. 46-50. Debreceni Egyetem, Mezőgazdaságtudományi Kar Debrecen (Kézirat)
6. LUCAS, G. C., ALVES, E., PEREIRA, R.B., ZACARONI, A. B., PERINA, F. J., SOUZA, R. M. (2012): Indian clove essential oil in the control of tomato bacterial spot. *Journal of Plant Pathology*. 94: 45-51.
7. NAGY G. (2003): Gyógynövények ramuláriás levélfoltosságai Magyarországon. *Kertgazdaság* 35 (2): 53-61.
8. PRASAD, M. N. N., BHAT, S. S., SREENIVASA, M. Y. (2010): Antifungal activity of essential oils against *Phomopsis azadirachta* - the causative agent of die-back disease of neem. *International Journal of Agricultural Technology*. 6 (1): 127-133.
9. TABACHNICK, B. G., FIDELL, L. S. (2001): *Computer-assisted research design and analysis*. Pearson Education, New York
10. TABACHNICK, B. G., FIDELL, L. S. (2006): *Using multivariate statistics* (5th ed.). Pearson Education, New York



## TOMCSÁNYI PÁL AKADÉMIKUS 90 ÉVES – KIEMELÉSEK A POMOLÓGIAI MUNKÁSSÁGÁBÓL

Tomcsányi Pál több tudományterületet művelő tudósként vált közismertté. A pomológián belül is sokrétű tevékenységet végzett. Behatóan foglalkozott tudományelméleti és szakmatörténeti kérdésekkel, úttörő módon szolgálta a hazai fajtaminősítés ügyét, újszerű szemlélettel gazdagította a pomológiai irodalmat, és a gyümölcsstermesztés gyakorlatát is közvetlenül segítette.

Szakmatörténeti munkája során 1969-ben a Magyar Növénynevelés című mű egyik szerzőjeként feldolgozta a magyar gyümölcsnevelés történetét, és négy szakaszt különböztetett meg:

- műkedvelő: a 20. század elejéig;
- hivatásos: a 20. század elejétől a közepéig;
- kutatói: 1950 és 1965 között;
- kutató-nemesítői: 1965-től.

Munkássága nyomán elfogadhatjuk, hogy a pomológiai tudomány – annak alapján, hogy elsősorban milyen cél határozza meg a tevékenységet – négy alapvető válfajra osztható fel:

- *leíró pomológia*: kvalitatív tulajdonságok verbális jellemzése, a fajták felismerése és megkülönböztetése;
- *értékelő pomológia*: kvantitatív tulajdonságok és teljesítmények kísérleti mérése, küszöbértékes összehasonlítása;
- *gyakorlati (gazdasági) pomológia*: a fajták komplex termesztési értékének meghatározása;
- *felhasználói pomológia*: a felhasználói igények kielégítéséhez fajtavizsgálatok végzése, illetve az igények befolyásolásával kapcsolatos fajtastratégia kidolgozása.

1996-ban a fajtakutatások és a pomológia egyedi megközelítésű történeti feldolgozására is vállalkozott.

A pomológia négy változatát és célszemélyét a következő elnevezésekkel szakaszolta:

- *pomográfia*, azaz leíró pomológia a műkedvelőért,
- *pomometria*, azaz értékelő pomológia a nemesítőért,
- *pomonómia*, másnéven gazdasági, illetve gyakorlati pomológia a termelőért,
- *pomozófia*, avagy fajta- és piacformáló pomológia a fogyasztóért.

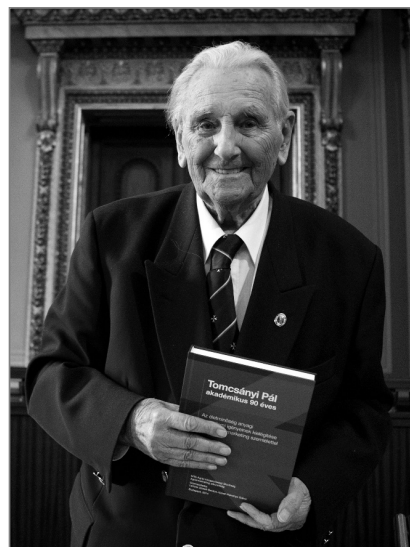
A gyakorlati fajtahasználat számára 1974-ben meghatározta a fajta, a fajtaválaszték és a fajtapolitika fogalmát. Ennek forrásait vizsgálva megkülönböztette a fajták biológiai és ökonómiai életciklusát. A fajtaváltás vonatkozásában is tett egy elkülönítést. Értelmezése szerint *biológiai fajtaváltás* következik be, ha nagyobb teljesítményű, egészségesebb növényanyagot használunk fel oly módon, hogy a fajta termékjellege (típusa) nem változik meg, legfeljebb minőségében javul. *Ökonómiai fajtaváltásról* beszélünk, ha a piac igényeinek már nem megfelelő terméktípust váltjuk fel új típusal.

A fajták értékelését az Országos Mezőgazdasági Fajtakísérleti Intézet az ő szakmai irányításával koordinálta. Már az 1960-as években korszerű alapokra helyezte a fajtaérték-vizsgálatok rendszerét. Az 1970-es években Wellisch Péter segítségével a fajtavizsgálatok tervezését is megújította. Éles Zoltánnal együttműködve dolgozta ki a fajtafenntartó nemesítés módszertanát a gyümölcsfajták esetében. Ez alapján és közreműködésével a 'Jonathan' és a 'Starking' fajták esetében szelektált klónok kerültek bevezetésre.

Hazai pomológusok és nemesítők eredményeire támaszkodva megtervezte a gazdasági fajtaértékelés első modelljét, ami később megalapozta a piaci hasznosság elméletének megalkotását. A *Piacos kertészet* című, 1973-ban kiadott könyvében kidolgozta a gazdasági fajtaérték számításának módszertanát és a fajták értékelésére szolgáló szintetikus ökonómiai értékszámot.

Elévülhetetlen érdemeket szerzett a kertészeti és erdészeti fajtaminősítés kidolgozásában és bevezetésében. Nagyon sok gyümölcsfajta értékelésében, bírálatában és új fajták eredeti leírásában vett részt. Az utóbbi munkában munkatársai (Bödecs Lászlóné, Faluba Zoltán, Harsányi József, Majoros László, Fazekas István) aktív közreműködők voltak. A fajtaminősítést organoleptikus bírálatok módszereinek kidolgozásával is gazdagította.

Kiemelkedő színvonalú szakírói tevékenységével hazánkban és külföldi országokban is ismertté tette magát. A maguk idejében ritkaságnak számítottak német, angol és francia folyóiratokban megjelentetett tudományos



dolgozatai és tanulmányai. Önállóan és társszerzőkkel hat gyümölcsfajtaismereti könyvet tett közzé. Az irányításával és részvételével írott *Gyümölcsfajtáink* című gazdasági pomológia az 1980-as évek legalaposabb és legkiemelkedőbb pomológiai műve volt.

Monográfiák és ismeretterjesztő könyvek szerzőjeként is hozzájárult a gyümölcsfajták széleskörű megismertetéséhez. Példaként említhető a Pethő Ferenc szerkesztésében megjelent *Almatermesztés* könyvben való közreműködés. Máig egyedi értékű a Rayman Jánossal készített, s a saját fényképeivel kiegészített vízfestményeket tartalmazó kétkötetes *Gyümölcsfajták zsebkönyve*. Országszerte közismertté vált a 88 színes oldal a gyümölcsfajtákról, valamint a gyümölcsfajok ismertetése Csapody Vera *Színes atlasz a Magyarország kultúrflórájához* című kötetében.

Tudományos munkái mellett mindvégig fontosnak tartotta a gyakorlattal való kapcsolatot is. Rayman Jánossal és Rozsnyay Józseffel társszerzője volt az 1952-ben megjelent *Üzemi gyümölcstermelés* című könyvnek. A technológiafejlesztés során Peregi Sándorral együtt ő is partnere és segítője volt Mohácsy Mátyásnak. A szüret, a szállítás, a csomagolás és a göngyölegek korszerű módszereit és típusait (például a tartályládát) vezették be a gyakorlatba. Erről írt közös könyvük két idegen nyelven is megjelent.

Tomcsányi akadémikus nemcsak tudósként, hanem professzorként is szolgálta a kertészetet. 1977-ben a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem címzetes egyetemi tanárává avatták. Graduális és doktori szinten kertészeti marketinget, termék- és fajtaismeretet és kutatómódszertant tanított.

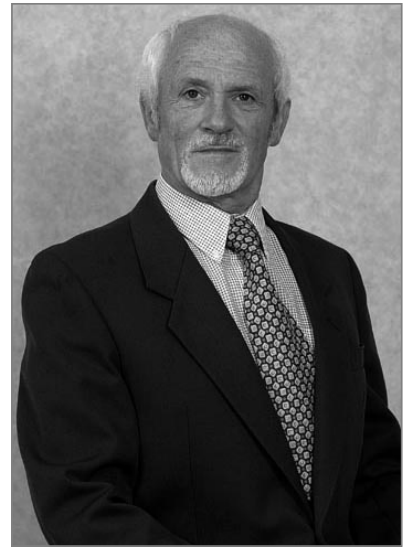
Mindannyian, akik a pomológia művelésében követői vagyunk, hálával tartozunk a 90 éves akadémikus úr példaértékű életművéért. Mintát szolgáltatott olyan újabb művek megjelenéséhez, mint például a Soltész Miklós szerkesztésében 1998-ban megjelentetett *Gyümölcsfajtaismeret és -használat*, valamint a nemrégiben kiadott *Magyar gyümölcsfajták*. Számomra végtelenül megtisztelő volt az 1997-ben és bővített változatban 2001-ben kiadott *Gyümölcsészet* című könyvemhez Tomcsányi Pál által írott előszó. Bízva Pali bácsi egyetértésében, befejezésül megkockáztatom azt a kijelentést, hogy kutató és nemesítő munkatársaimmal a pomológia általa vázolt korszakváltásaiban mi már átléptünk a POMOZÓFIA elnevezéssel illetett, a jövőbe mutató szakaszba.

**Tóth Magdolna**

**SCHMIDT GÁBOR (1944 – 2014)**

Végső búcsút vettünk dr. Schmidt Gábor nyugalmazott egyetemi tanártól, a kiváló kollégától, egykori tanszékvezetőnkől, a messze földön is elismert kertész, dendrológus szakembertől, aki egész életét nekünk, az intézménynek, a munkájának szentelte. 2014. március 8. napján, életének 70. évében tragikus hirtelenséggel elhunyt. Készületlenül ért bennünket a halála, hiszen nemrég még tervekről, számtalan megvalósításra váró ötletről, a Budai Arborétumról, tanulmányutakról beszélgettünk.

Schmidt Gábor egész élete a kertész szakmáról szólt. Kertészmérnöki diplomáját a bulgáriai Vaszil Kolarov Mezőgazdasági Főiskolán, majd 1967-ben a Kertészeti és Szőlészeti Főiskolán szerezte. 1968-tól gyakornokként dolgozott, 1969-től a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem oktatója volt tanársegédi, adjunktusi, majd docensi beosztásban. 1971-ben nyerte el az egyetemi doktori címet, 1981-ben szerezte meg kandidátusi fokozatát, 1994-ben habilitált és egyetemi tanárrá nevezték ki, majd 2004-ben elnyerte a Magyar Tudományos Akadémia Doktora (DSc) tudományos címet. Egyetemi vezetői feladatokat is vállalt: 1986-tól 1990-ig a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Kertészeti Karának dékán-helyettese volt, 1996-tól 1999-ig pedig az egyetem rektorhelyettesi tisztségét töltötte be.



Tizenhét évén át, 1991-től 2008-ig volt a Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék vezetője. Életművének a legmaradandóbb alkotása, szinte gyermeke volt a kibővített, általa jelentősen fejlesztett Budai Arborétum, amelynek 1974-től 2012-ig volt szakmai vezetője. Tanszékvezető(ként) mindig arra törekedett, hogy élő kapcsolatot tartsanak a díszkertész szakmával, nemzetközi tapasztalataikat előadásokon vagy tanulmányok formájában átadják, illetve kicserélik. Nagy jelentőségűnek tartotta a hazai díszfaiskolai termesztés fejlesztését, jó barátságot ápolt a hazai faiskolás szakemberekkel, s a közös munka nyomán számos szakmai, technológiai eredmény jöhetett létre.

Kertészek generációi nevelkedtek irányítása mellett. Nemcsak fő szakterülete, a díszfák és díszcserjék, a kertészeti dendrológia, valamint a szabadföldi növényalkalmazás és a díszfaiskolai termesztés témaköreiben, hanem a növényházi dísznövénytermesztés és kereskedelem vonatkozásaiban is nagyszerű előadásokat, gyakorlatokat tartott. Tizenhét doktori kutatás témavezetője volt, doktoranduszai közül 14-en szereztek PhD-fokozatot. Személyiségének, stílusának és mérhetetlen tudásának köszönhetően valódi legendává vált a tanár úr.

Hazai és nemzetközi közéleti tevékenysége is meghatározó volt, tudományos és szakmai szervezeteknek, bizottságoknak, egyesületeknek, doktori és professzori tanácsoknak, folyóiratok szerkesztő bizottságainak volt alapítója s tagja hazai és nemzetközi szinten egyaránt. 1993-tól 2002-ig a Magyar Botanikusok és Arborétumok Országos Szövetségének, 2011-ig az MTA Kertészeti Bizottság Dísznövény Albizottságának elnöki tisztét töltötte be. Publikációinak száma meghaladja a 300-at, ezek között 24 szakkönyvet, egyetemi jegyzetet, illetve könyvrészletet találunk. Növénynemesítő tevékenysége ugyancsak kiemelkedő volt, 14 fajtája részesült állami elismerésben. Mintegy 80 díszfa és díszcserje honosításával foglalkozott, melyből 60 került hazánkban is hasznosításra. Szerteágazó nemzetközi kutatási kapcsolatokat ápolt 9 európai ország, az USA és Kanada társintézményeivel.

Széleskörű, szerteágazó tudományos és oktatói, valamint közéleti munkásságát egyetemi és állami kitüntetések sokaságával ismerték el, közülük jelentősebbek: A Magyar Felsőoktatásért Emlékplakett, a Felischmann Rudolf Díj, a Pedagógus Szolgálati Emlékérem, és a Kertészettudományi Kar legmagasabb kitüntetése, a Pro Facultate Horticulturae-díj.

Emlékét, életművét megőrizzük, s munkáját legjobb tudásunkhoz híven igyekszünk folytatni. A professzor úr talán leginkább maradandó alkotása a Budai Arborétum mai arculatának kialakítása, amellyel az ország egyik legnagyobb kertészeti dendrológiai gyűjteménye jött létre. A személyesen általa, vagy az irányításával telepített fák az Arborétumban és nemesített fajtái évtizedek múltán is emlékeket idéznek majd az utánunk jövő nemzedékekben. Mert a fák bizony, túlélnek bennünket, akár évszázadokkal is. Schmidt Gábor pedig sok fát ültetett életében.

Hrotkó Károly, Honfi Péter, Sütöriné Diószegi Magdolna

**Hrotkó Károly, Honfi Péter, Sütöriné Diószegi Magdolna**

**ZATYKÓ FERENC (1938 – 2014)**

A BCE Kertészettudományi Kara megrendülten tudatja mindazokkal, akik ismerték, szerették és tisztelték, hogy Zatykó Ferenc, a mezőgazdasági tudományok kandidátusa, 1994 és 2000 között a Zöldség- és Gombatermesztési Tanszék tanszékvezető docense, május 19-én, 76 éves korában elhunyt.

Zatykó Ferenc 1961-ben kitüntetéssel szerzett mérnöki oklevelet a jogelőd Kertészeti és Szőlészeti Főiskolán, ahol tanársegédként kezdte pályafutását, majd ezt követően 45 év kutató és oktató munkája kötötte az intézményhez, mint egyetlen munkahelyéhez. Egy év gyakornoki idő után tanársegéddé nevezték ki a Zöldségtermesztési Tanszékre, ahol főállású oktatóként, majd egyetemi adjunktusként, illetve egyetemi docensként oktatott, ezt követően 2000-től munkáját nyugdíjasként, napi 6 órában látta el. Képzett, lelkiismeretes oktató volt, generációkkal ismertette és szerettette meg a szakmát, amelynek gyakorlati és elméleti oldalát egyaránt kiválóan művelte. Otthon volt a professzionális gyakorlati szaktanácsadásban, ennek tanszéki szervezését évekig végezte. Első tudományos munkái a paradicsom gépi betakarításhoz és az árukímélő gépi osztályozáshoz, valamint a kézi betakarítás szervezéséhez fűződnek. A palántanevelés ökonómiai és ökológiai kérdéseit akkor kezdte behatóan vizsgálni, amikor országosan elterjedt a nagylégterű fólia alatti palántanevelés. Az elsők között foglalkozott a zöldségnövények széndioxid trágyázásával, melynek módszertanát kidolgozta. Termesztőlétesítmény-típusokat hasonlított össze, gazdasági elemzéseket végzett hajtató és palántanevelő telepek létesítésével és működésével kapcsolatosan, amivel jelentősen hozzájárult a nagyüzemi fóliás zöldség-hajtás fejlesztéséhez.

Négy zöldség-hajtással kapcsolatos szabadalom társhelfalálója volt.

Választott tagja volt a MTA Kertészeti Bizottságának és a Zöldségtermesztési Albizottság titkára, majd elnöke volt több választási cikluson keresztül. Számos kertészeti és zöldségtermesztési szakkönyv társszerzője, és szerkesztőbizottsági tagja volt a Hajtás korai termesztés című szaklapnak. Szakmai feladatai mellett soha nem mondott nemet, ha a köz érdekében kellett cselekedni, több jóléti egyetemi társadalmi bizottságnak volt a tagja, emberségére és segítőkészségére mindig számíthatott, aki hozzá fordult, de a legkomolyabb gondolatot is csillogó szemmel, mosolyogva, a humor köntösébe öltöztette. Már akkor is mosolyogtunk, ha belépett a tanszékre, mert nyugdíjazása után is tartotta a kapcsolatot a régi munkatársaival, beszélgettünk a közös élményekről, kicsit a munkáról és nagyon sokat a családról, mert az volt az élete, és a zene, a kórus, az új opera repertoár az Erkelben. Reméltük még sokáig élvezheti, de a sorsa másképp volt megírva. Emlékét megőrizzük.



**Hrotkó Károly, Terbe István**

## NÖVÉNYNEMESÍTÉS A MEGÚJULÓ MEZŐGAZDASÁGBAN (XX. NÖVÉNYNEMESÍTÉSI TUDOMÁNYOS NAP, MTA 2014)

A magyar növénynemesítés évente rendezett tudományos konferenciája, a Növénynemesítési Tudományos Nap XX. jubileumi rendezvényét 2014. március 18-án tartották a Magyar Tudományos Akadémián. A magyar növénynemesítés és kapcsolódó tudományok idei seregszemléjén 7 plenáris és 28 tudományos előadás hangzott el, valamint 82 poszter került bemutatásra. A konferencia anyaga könyv formájában jelent meg Veisz Ottó szerkesztésében „Növénynemesítés a megújuló mezőgazdaságban” címmel.

A megnyitóban *Feldman Zsolt* helyettes államtitkár (VM) a kormányzati kutatásszervezéssel és támogatási rendszerrel kapcsolatos előadásában kiemelte a biológia alapok fejlesztésének jelentőségét. A növénynemesítést ebből a szempontból kulcsfontosságú területnek tartotta. Ismertette a minisztériumhoz tartozó agrárkutatás szervezeti átalakításával kapcsolatos intézkedéseket. A kormánytól kapott felhatalmazás alapján egységes rendszerbe integrálták a minisztérium alá tartozó kutatóintézeteket. Ennek irányítására 2014. január 1-jével, gödöllői székhellyel létrehozták a Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központot (NAIK). A kutatóközpont számos intézete foglalkozik a biológiai alapok fejlesztésével, ezen belül a kertészeti növények nemesítésével. Költségvetési gazdálkodási formába került a Fertődi Gyümölcsstermesztési Kutató- Fejlesztő Intézet Nonprofit Kft.; a Ceglédi Gyümölcsstermesztési Kutató- Fejlesztő Intézet Nonprofit Kft.; az Érdi Gyümölcs-és Dísznövénytermesztési Kutató- Fejlesztő Nonprofit Kft.; a Kalocsai Fűszerpaprika Kutató- Fejlesztő Nonprofit Kft. Továbbra is társasági formában működik az Újfehértói Gyümölcsstermesztési Kutató-szaktanácsadó Nonprofit Kft. és a Kecskeméti Zöldségtermesztési Kutató Intézet ZRt.

A NAIK 2014 évre 181 kutatási projektet fogadott el, ebből 27 foglalkozik nemesítéssel. A kertészeti – főleg gyümölcsnemesítési - témák száma 59

A jövőben a VM fel kívánja gyorsítani a hazai felsőoktatás és agrárkutatás közös áttekintését, egymást segítő együttműködési formák kialakítása céljából.

*Heszky László* akadémikus, emeritus professzor, aki 20 évvel ezelőtt az MTA Növénynemesítési Tudományos Bizottsága elnökeként vetette fel az évente rendezendő Növénynemesítési Konferencia gondolatát, és szervezte meg az első években a Nemesítési Tudományos Napokat, előadásában a bemutatott prezentációk tükrében értékelte az elmúlt 20 év tapasztalatait. 1993-2013 között összesen 2411 előadás és poszter került bemutatásra, amiből 39% volt alapozó és 61% alkalmazott kutatás, fejlesztés.

Ágazati bontásban a megoszlás a következő volt: szántóföldi 57% (1387 db), kertészeti 41% (1002 db) és erdészeti 2% (46 db). Az intézményi kutatások tekintetében az arányok megoszlása: egyetemek 47% (1315 db), VM intézmények 34% (950 db) és MTA intézetek 19% (529 db) volt. Az utóbbi adat egyértelműen bizonyítja, hogy a legnagyobb kutatói kapacitást a magyar felsőoktatás MSc és PhD képzés akkreditációjával rendelkező egyetemeinek agrártudományi karai jelentik. Az elmúlt 20 év adatai alapján a növénynemesítést megalapozó tudományokban (molekuláris és in vitro) a SZIE Mezőgazdasági- és Környezettudományi Kara, és a BCE Kertészettudományi Kara bizonyult meghatározó kutatóhelynek.

Az 1002 db kertészeti növényekkel kapcsolatos prezentáció megoszlása: gyümölcs és szőlő 48% (469 db), gyógy- és dísznövény 27% (259 db), és zöldség 25% (239 db). A kertészettudományokban meghatározó intézmény a BCE Kertészettudományi Kara, bár feljövőben vannak azok az agrártudományi karok, melyekben elkezdődött a kertészeti BSc és MSc oktatás, illetve doktoranduszképzés.

A következő plenáris előadók a VM-hez tartozó kutatóintézetek nemesítő munkájáról számoltak be. *Matúz János* ny. igazgató (GK Kft.) a szántóföldi, *Borovics Attila* igazgató (ERTI) az erdészeti növények nemesítésének fontosabb eredményit mutatta be. A kertészeti növényekről két összefoglaló hangzott el, az előadók *Kasztovszky Zoltán* ügyvezető igazgató és *Csizmadia László* kutatási igazgató (ZKI) voltak.

*Csizmadia László* a zöldségnövények nemesítésének eredményeit ismertette. A jelenlegi Nemzeti Fajtalistán található zöldségfajok zömében a külföldi fajták dominálnak. Ennek oka, hogy az elmúlt 20 évben folyamatosan csökkent a kutatóhelyek száma. Meghatározó nemesítő intézmények a ZKI (Kecskemét), és a Fűszerpaprika Nonprofit Közhasznú Kft. (Kalocsa). Eredményes hazai fajtakibocsátás az étkezési paprikában (37 fajta), fűszerpaprikában (10 fajta), zöldborsóban (19 fajta), uborkában (18 fajta), görögdinnyében (9 fajta), paradicsomban (16 fajta), hagymában (11 fajta) és babban (13 fajta) van.

*Kasztovszky Zoltán* a gyümölcs-, szőlő- és dísznövénynevelés helyzetét értékelte az érdi, budatétényi, ceglédi, fertődi, újfehértói, badacsonyi és kecskeméti állomásokon. Szerinte a hazai gyümölcs- és szőlőnevelés eredményességét és jelentőségét támasztja alá, hogy a Nemzeti Fajtajegyzékben szereplő 481 gyümölcs- és alnyfajta közül 263 (54,6%) a hazai intézményekben folyó eredményes nevelő munkának köszönhető. A borszőlőfajta 18%-a két magyar intézet nevelésének az eredménye, a csemegezőlő-fajta 57%-a a kecskeméti állomáson született. A hazai nevelésű fajta aránya az alábbi fajok esetében a legmagasabb: dió (100%), gesztenye (100%), mandula (66%), cseresznye (85%), meggy (52%), szilva (46%), birs (100%), naspolya (100%), fekete ribizske (56%), ribizkeköszméte (66%), csemegezőlő (57%).

A plenáris ülés végén *Bóna Lajos* elnök (MNE), megemlékezett az elmúlt évben elhunyt, illetve kitüntetett nevelőkről. A kertészek közül 2013-ban *Fleischmann Rudolf* Díjat kapott *Orlói László*, az ELTE Fűvészkert igazgatója, és *Szabó Tibor* alma-, meggy-, köszméte-, birs- és naspolyanevelő, a tudomány kategóriában Bács-Kiskun Megyei Prima Díjat kapott *Hajdu Edit* szőlőnevelő, Csongrád Megyéért Emlékéremet *Somogyi György* paprikannevelő, a Magyar Növénynevelők Egyesülete Bronz Emlékéremét *Porpácz Aladár* gyümölcsnevelő, ny.tanszékvezető egyetemi tanár, a Magyar Növénynevelők Egyesülete Plakettjét *Csizmazia Darab József*, a magyar nevelők doyenje, a 'Zalagyöngye', 'Turán' (Agría), 'Titan', 'Nero', 'Medina' és 'Bianca' stb. szőlőfajta nevelője kapta kimagasló életművéért. Sajnos a díj átvétele után hamarosan elhunyt. Előtte azonban még egy meleg hangú levélben foglalta össze életét és életművét, aminek egy rövid részletét *Bóna Lajos* a Magyar Növénynevelők Egyesületének elnöke olvasott fel:

“Szarvason a Tessedik Sámuel Gazdasági Tanintézetben végeztem. Végzés után Édesapám mint céh-legényt külföldre küldött tanulni. Németországban, Svájcban, Ausztriában töltöttem 1-1 évet. Innen merítettem, hogy a karaván halad és e mellett a kerék is forog... A frontszolgálat után Pestre az Ampelológiai Intézetbe kaptam felvételt. Az egyetemet a világháború miatt Keszthelyen 1947-ben fejeztem be, ahol az elmúlt évben -2012- kaptam meg a vasediplomát. A korabeli kutatógárdát mind személyesen ismertem – Porpácz Aladár, Sárvári István, Györfly Barna és mások - sokat tanultam tőlük! Munkám során Budapesten és Egerben nem voltam híres ember, nem igen láttam újságíró... nekem csak kasztráló csipeszem volt, de én rendelkeztem a mindenható Pincekulccsal! Talán ennek is köszönhettem, hogy nyugodtan hagytak, alkothattam és a 39 szőlőfajta táblázata mutatja, mit tettem le Magyarország asztalára. A kimutatások szerint cca 10 ezer ha területe van itthon, de hogy a világban hol és milyen nagyságban, azt már nem tudom követni.”

*Csizmazia Darab József* életpályája, elhivatottsága, kitartása szolgáljon mintául mindnyájunknak, de különösen is a most induló fiatalok előtt legyen követendő példa, fejezte be előadását az egyesület elnöke.

A plenáris előadásokat követően 4 szekcióban, tudományos előadásokkal folytatódott a konferencia, amit a poszterbemutató követett. A kertészeti növények vonatkozásában összesen 10 előadás hangzott el, és 23 posztert mutattak be. A 33 prezentációból 11-11 szőlővel és gyümölcscsel, 4-4 gyógy- és zöldségnövényekkel, 3 pedig dísznövényekkel foglalkozott.

A 2014-es konferencia is bizonyította, hogy a növénynevelés és kapcsolódó tudományok meghatározó nagyságrendet képviselnek a hazai agrárkutatásban. A konferencia idén is kiváló lehetőséget adott a tudományos vagy oktatói pályára készülő fiatal MSc és PhD hallgatóknak a tudományos közéletben való részvételre, egymás munkájának megismerésére, és az idősebb generáció kiváló képviselőivel való személyes találkozásra.

Az előadások és poszterek egységesen 5 oldalas tudományos cikk formátumban elérhetők a konferencia kiadványában: VEISZ OTTÓ (szerk.) 2014: Növénynevelés a Megújuló Mezőgazdaságban, (XX. Növénynevelési Tudományos Nap MTA március 18. (ISBN:978-963-8351-42-5) p.523.

**HESZKY LÁSZLÓ**

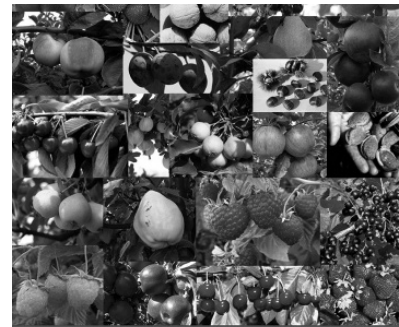
**SOLTÉSZ MIKLÓS: MAGYAR GYÜMÖLCSFAJTÁK**

Ezt a művet csaknem 20 szerző írta azokról a gyümölcsfajtákról, amelyek Magyarországon, illetve a Kárpát-medencében keletkeztek szelekcióval vagy keresztezéses nemesítéssel.

A könyv általános fejezeteiben hangsúlyozzák a biodiverzitás jelentőségét, a gyümölcs-génbankok kialakulását és feladatait, kitérnek a gyümölcsfa-iskolák történetére és bemutatják a hazai pomológusok és fajtanemesítők elévülhetetlen munkásságát.

A szerzők az egyes fajták származását, elterjedését, termesztési sajátosságait, morfológiai tulajdonságait és a gyümölcs külső és beltartalmi értékeit írják le. Így csaknem 70 almafajtát, majdnem 50 körtefajtát ismerhetnek a szerzők, de sok a hazai szilva-, kajszi-, meggy-, cseresznyefajta is. Kevesebb hazai fajtája van a birsnek, a naspolyának, az őszibaracknak, a mandulának, a diónak, a gesztenyének, a mogyorónak. A bogyógyümölcsűek között különösen a legújabb nemesítésű szamóca-, málna-, málnaszeder-, köszmétéfajták emelkednek ki.

Kiadványunk nagy erénye, hogy nemcsak a fajták leírását találja meg az olvasó, hanem a színes fényképeket is a magyar eredetű gyümölcsökről. Több mint 300 színes fotó illusztrálja a kötetet, reprezentálva azt a gazdag, változatos, sokféle formájú, színezetű gyümölcsfajtát, ami mind a mai napig rendelkezésünkre áll.

**Magyar  
gyümölcsfajták**

Szerkesztette: Soltész Miklós

**Mezőgazda Kiadó**

**SZERZŐK**

- DEÁKVÁRI JÓZSEF - osztályvezető, VM Mezőgazdasági Gépesítési Intézet, 2100 Gödöllő, Tessedik Sámuel utca 4.
- DELI PÉTER - Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.
- DEMIÁN ÁGNES - Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.
- DÉNES TÜNDE - PhD-hallgató, Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, 7624 Pécs, Rókus u. 2.
- DIMÉNY JUDIT - CSc, egyetemi tanár, Szent István Egyetem, Kertészeti Technológiai Intézet, 2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.
- GYERGYÁK KINGA - PhD-hallgató, Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, 7624 Pécs, Rókus u. 2.
- HORVÁTHNÉ BARACSI ÉVA - PhD, egyetemi docens, Pannon Egyetem Georgikon Kar, 8360 Keszthely, Deák F. u. 16.
- KOCSIS LÁSZLÓ - DSc, tanszékvezető egyetemi tanár, Pannon Egyetem Georgikon Kar, 8360 Keszthely, Deák F. u. 16.
- KOCSISNÉ MOLNÁR GITTA - PhD, egyetemi docens, Pannon Egyetem Georgikon Kar, 8360 Keszthely, Deák F. u. 16.
- KONCZ GYÖNGYI - okleveles kertészmérnök hallgató, Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.
- KOVÁCS FLÓRIÁN – MSc hallgató, Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.
- KOVÁCS JÁNOS - PhD, egyetemi docens, Pannon Egyetem Georgikon Kar, 8360 Keszthely, Deák F. u. 16.
- KUTASY BARBARA - technikus, Pannon Egyetem Georgikon Kar, 8360 Keszthely, Deák F. u. 16.
- LADÁNYI MÁRTA – PhD, egyetemi docens, Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.
- LAJTERNÉ FARKAS BERNADETT - technikus, Pannon Egyetem Georgikon Kar, 8360 Keszthely, Deák F. u. 16.
- MOSONYI ISTVÁN DÁNIEL - tanársegéd, laboratóriumvezető, Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.
- NAGY ATTILA - PhD, egyetemi adjunktus, Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.
- NAGY ÉVA - MSc hallgató, Szent István Egyetem, Kertészeti Technológiai Intézet, 2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.
- NAGY GÉZA – PhD, egyetemi docens, Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, 1118 Budapest, Ménesi út 44.
- OMBÓDI ATTILA - PhD, egyetemi docens, Szent István Egyetem, Kertészeti Technológiai Intézet, 2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.
- PAPP NÓRA - PhD, egyetemi adjunktus, Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, 7624 Pécs, Rókus u. 2.
- PÉNZES BÉLA - CSc, tanszékvezető egyetemi tanár, Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.
- RICZU PÉTER - tanszéki mérnök, Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.
- SAJNI GÁBOR - BSc hallgató, Pannon Egyetem Georgikon Kar, 8360 Keszthely, Deák F. u. 16.
- SIPOS KITTI - PhD, tudományos munkatárs, MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Növényvédelmi Intézet, 1022 Budapest, Herman Ottó út 15.
- STEFANOVITSNÉ BÁNYAI ÉVA - DSc, tanszékvezető egyetemi tanár, Budapesti Corvinus Egyetem, Élelmiszertudományi Kar, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.
- SZUROMI PÉTER - szőlész-borász szakmérnök, 3399 Andornaktálya, Rákóczi út 1/3.
- TAMÁS JÁNOS - DSc, intézetvezető, egyetemi tanár, Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi



és Környezetgazdálkodási Kar, Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

TILLYNÉ MÁNDY ANDREA - CSc, egyetemi docens, Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

VARGA ERZSÉBET - adjunktus, Marosvásárhelyi Orvosi és Gyógyszerészeti Egyetem, Gyógyszerésztudományi Kar, 540139 Marosvásárhely, Gh. Marinescu 38, Románia

VASZILY BARBARA - PhD, tudományos munkatárs, Újfehértói Gyümölcsstermesztési Kutató és Szaktanácsadó Nonprofit Közhasznú Kft. 4244 Újfehértó, Vadas-tag 2.

ZANATHY GÁBOR - CSc, egyetemi docens, Budapesti Corvinus Egyetem, Szőlészeti és Borászati Intézet, Budapest, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

ZÓLYOMI EVELIN - BSc hallgató, Szent István Egyetem, Kertészeti Technológiai Intézet, 2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.

**TARTALOM****ZÖLDSÉGTERMESZTÉS**

OMBÓDI ATTILA, ZÓLYOMI EVELIN, NAGY ÉVA, DIMÉNY JUDIT, DEÁKVÁRI JÓZSEF: Polietilén talajtakaró fólia színének hatása a fejes salátára.....	3
--	---

**GYÜMÖLCSTERMESZTÉS**

NAGY ATTILA, RICZU PÉTER, TAMÁS JÁNOS: Alma gyümölcserésének és pigmenttartalom-változásának spektrális vizsgálata.....	13
VASZILY BARBARA: Meggyfajták és rezisztens fajtajelöltek növekedési tulajdonságainak előzetes eredményei.....	27

**SZŐLÉSZET ÉS BORÁSZAT**

KOCSIS LÁSZLÓ, HORVÁTHNÉ BARACSI ÉVA, KOVÁCS JÁNOS, LAJTERNÉ FARKAS BERNADETT, KUTASY BARBARA, SAJNI GÁBOR, KOCSISNÉ MOLNÁR GITTA: Kertészeti növények gyökérzetének in situ vizsgálata minirizotron-rendszerrel (Review) .....	36
ZANATHY GÁBOR, SZUROMI PÉTER, KONCZ GYÖNGYI, LADÁNYI MÁRTA: A mesterséges fészekodúk kihelyezésének sikeressége az Egri borvidéken .....	46

**DÍSZNÖVÉNYTERMESZTÉS ÉS ZÖLDFELÜLET-GAZDÁLKODÁS**

MOSONYI ISTVÁN DÁNIEL, TILLYNÉ MÁNDY ANDREA, STEFANOVITSNÉ BÁNYAI ÉVA: A táptalaj ozmotikus potenciáljának hatása <i>Spathiphyllum floribundum</i> 'Petite' fejlődésére <i>in vitro</i> hajtás- és rügyklasztertenyészeteknél .....	54
---	----

**GYÓGYNÖVÉNYTERMESZTÉS**

PAPP NÓRA, GYERGYÁK KINGA, DÉNES TÜNDE, VARGA ERZSÉBET: Kertészeti vonatkozású etnobotanikai adatok a Homoród-völgyéből (Erdély) .....	60
--	----

**KERTÉSZETI NÖVÉNYVÉDELEM**

DEMIÁN ÁGNES, DELI PÉTER, SIPOS KITTI, PÉNZES BÉLA: Cserebogár-populációk felmérése pajorok alapján .....	70
KOVÁCS FLÓRIÁN, LADÁNYI MÁRTA, NAGY GÉZA: Mentaolajok jelentősége a <i>Ramularia menthicola</i> kórokozó és gazdanövénye kapcsolatában.....	78

**KÖSZÖNTÉS**

Tomcsányi Pál akadémikus 90 éves – kiemelések a pomológiai munkásságából .....	85
--	----

**MEGEMLÉKEZÉS**

Schmidt Gábor (1944-2014).....	87
Zatykó Ferenc (1938-2014).....	88

**HÍREK**

Növénynevelés a megújuló mezőgazdaságban (XX. Növénynevelési Tudományos Nap, MTA 2014).....	89
--	----

**KÖNYVAJÁNLAT**

SOLTÉSZ MIKLÓS: Magyar gyümölcsfajták .....	91
---	----

**CONTENTS****VEGETABLE GROWING**

- OMBÓDI, A., ZÓLYOMI, E., NAGY, É., DIMÉNY, J., DEÁKVÁRI, J.: The effect of colour of polyethylene mulch on butterhead lettuce ..... 3

**FRUIT GROWING**

- NAGY, A., RICZU, P., TAMÁS, J.: Non-invasive spectral examination of fruit ripening and pigment content alteration of apple ..... 13
- VASZILY, B.: Preliminary results of vegetative indicators of sour cherry cultivars and resistant clones ..... 27

**GRAPE GROVING AND OENOLOGY**

- KOCSIS, L., HORVÁTHNÉ BARACSI, É., KOVÁCS, J., LAJTERNÉ FARKAS, B., KUTASY, B., SAJNI, G., KOCSISNÉ MOLNÁR, G.: Examination of the root system of grapes, fruits and herbaceous plants by minirhizotron system (Review)..... 36
- ZANATHY, G., SZUROMI, P., KONCZ, GY., LADÁNYI, M.: The efficacy of nest-boxes installed in Eger wine region..... 46

**FLORICULTURE**

- MOSONYI, I.D., TILLY-MÁNDY, A., STEFANOVITS-BÁNYAI, É.: The effect of osmotic potential in the medium on the development of *Spathiphyllum floribundum* 'Petite' *in vitro* axillary shoot and bud cluster culture..... 54

**MEDICINAL PLANTS GROWING**

- PAPP, N., GYERGYÁK, K., DÉNES, T., VARGA, E.: Horticultural and ethno-botanical data in Homorod-valley (Transylvania, Romania)..... 60

**PLANT PROTECTION IN HORTICULTURE**

- DEMIÁN, Á., DELI, P., SIPOS, K., PÉNZES, B.: Survey of scarab beetle populations on the score of white grubs..... 70
- KOVÁCS, F., LADÁNYI, M., NAGY, G.: The significance of mint oils in *Mentha* spp. *Ramularia menthicola* host-pathogen interactions ..... 78

**COMPLIMENT**

- Academician Pál Tomcsányi is 90 year old - stressing on his pomological works..... 85

**COMMEMORATION**

- Schmidt, Gábor (1944-2014) ..... 87
- Zatykó, Ferenc (1938-2014) ..... 88

**NEWS**

- Plant breeding in renewed agriculture - (XX. Academic Day of Plant Breeding, MTA)..... 89

# Kertészeti vonatkozású etnobotanikai adatok a Homoród-völgyéből (Erdély)



2. **ÁBRA** Káposztalevél használata kenyérsütéskor  
(Homoródkarácsonyfalva, 2011)



3. **ÁBRA** Fehér liliom virága szeszen  
(Lövete, 2008)



4. **ÁBRA** *Artemisia annua* L., egy eltűnőben lévő  
dísznövény Lövétén (2012)



5. **ÁBRA** Konyhakert Homoródkarácsonyfalván  
(2011)..



Budapesti Corvinus Egyetem  
Kertészettudományi Kar 2014



1650 Ft